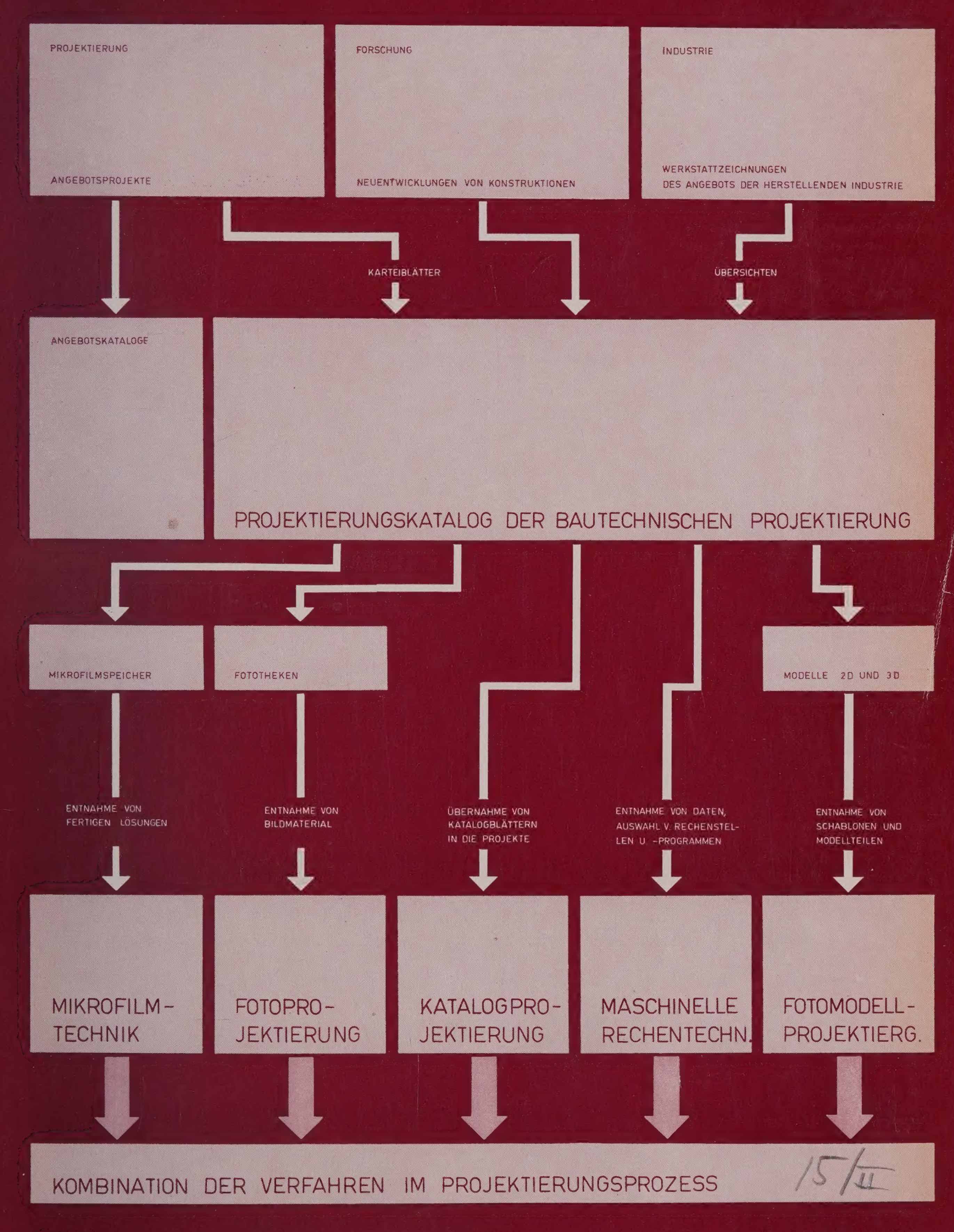
7 Deutsche Architektur



Rationalisierung der bautechnischen Projektierung · Genauigkeitsuntersuchungen und Passungsberechnungen

erlin
uli
966

2142 E

Die Zeitschrift

Deutsche Architektur

erscheint monatlich

Inlandheftpreis 5,– MDN

Bestellungen nehmen entgegen:

In der Deutschen Demokratischen Republik:

Sämtliche Postämter, der örtliche Buchhandel
und der VEB Verlag für Bauwesen, Berlin

Im Ausland:

· Sojwetunion
Alle Postämter und Postkontore
sowie die städtischen Abteilungen Sojuspechatj

· Volksrepublik China
Waiwen Shudian, Peking, P. O. Box 50

· Tschechoslowakische Sozialistische Republik
Orbis, Zeitungsvertrieb, Praha XII, Vinohradska 46 –
Bratislava, Leningradska ul. 14

· Volksrepublik Polen
P. P. K. Ruch, Warszawa, Wilcza 46

· Ungarische Volksrepublik
Kultura, Ungarisches Außenhandelsunternehmen
für Bücher und Zeitungen, Rakoczi ut. 5, Budapest 62

· Sozialistische Republik Rumänien
Directia Generala a Postei si Difuzarii Presei Palatul
Administrativ C. F. R., Bukarest

· Volksrepublik Bulgarien
Direktion R. E. P., Sofia, 11 a, Rue Paris

· Volksrepublik Albanien
Ndermarrja Shtetnore Botimeve, Tirana

· Österreich
GLOBUS-Buchvertrieb, Wien I, Salzgries 16

· Für alle anderen Länder:
Der örtliche Buchhandel
und der Verlag für Bauwesen,
108 Berlin 8, Französische Straße 13–14

Für Westdeutschland und Werstberlin:

Sämtliche Postämter, der örtliche Buchhandel
und der VEB Verlag für Bauwesen, Berlin
Die Auslieferung
erfolgt über HELIOS Literatur-Vertriebs-GmbH,
Berlin-Borsigwalde, Eichborndamm 141–167
Vertriebs-Kennzeichen: A 2142 E

Verlag

VEB Verlag für Bauwesen, 108 Berlin,
Französische Straße 13–14
Verlagsleiter: Georg Waterstradt
Telefon: 22 02 31
Telegrammadresse: Bauwesenverlag Berlin
Fernschreiber-Nummer: 011 441 Techkammer Berlin
(Bauwesenverlag)

Redaktion

Zeitschrift „Deutsche Architektur", 108 Berlin,
Französische Straße 13–14
Telefon: 22 02 31
Lizenznummer: 1145 des Presseamtes
beim Vorsitzenden des Ministerrates
der Deutschen Demokratischen Republik

Satz und Druck

Märkische Volksstimme, 15 Potsdam,
Friedrich-Engels-Straße 24 (I/16/01)



Aus dem vorigen Heft:

Architekturdiskussion
Kultursoziologie und Städtebau
Wohnungsbauten
Die Straße Unter den Linden

Im nächsten Heft:

Bauten für Körperkultur und Sport
Probleme beim Aufbau Algeriens
Diskussion Berlin Unter den Linden
Genauigkeitswesen

Redaktionsschluß:

Kunstdruckteil: 30. April 1966
Illusdruckteil: 6. Mai 1966

Titelbild:

Grafische Darstellung der Weiterentwicklung der „Projektierungsmethoden" zu Projektierungsverfahren, technologischen Linien und deren Speicherung

Karrikatur:

Gerd Wessel, Berlin

7 Deutsche Architektur

XV. Jahrgang
Berlin
Juli 1966

388	Notizen	red.
■ 390	Rationalisierung der bautechnischen Projektierung	
390	Projektierungstechnologie und Architekt	Eberhard Just
391	Technologie der Projektierung	Joachim Wittig
396	Projektierungstechnologie und ökonomischer Nutzeffekt	Siegfried Teicher
399	Die Weiterentwicklung der Katalogprojektierung	Dieter Lange
402	Erfahrungen mit der Angebotsprojektierung	Wolfgang König
404	Die Fototechnik	Karl-Friedrich Almstadt
406	Die Anwendung der Fotomodellprojektierung	Heinz Luchmann
408	Moderne Projektierungsverfahren unter Anwendung der Fototechnik	Lothar Schoewe
410	Die Fotomodellprojektierung im Projektierungsablauf	Elmar Keimling
411	Die Fotoprojektierung im Projektierungsprozeß	Karl-Heinz Vopel
414	Die Anwendung der Fotoprojektierung	Robert Grundig
416	Die Mikrofilmtechnik in der Projektierung	Elisabeth Reschke
417	Probleme der 3-D-Modellprojektierung	Dieter Knop
421	Die Arbeitsweise einer betrieblichen Informationsstelle	Hans-Joachim Hürtgen
422	Die Anwendung der Netzwerktechnik	Horst Kuczyk, Günter Andres
426	Die Rechentechnik bei der Organisation und Leitung der Projektierungsbetriebe	Gothar Thiel
429	Die Rechentechnik in der Industrieprojektierung	Johannes Jänike
431	Moderne Projektierungsverfahren und ökonomischer Nutzeffekt	Uwe Harder
432	Theorie der Kostenschwellen in der Territorialplanung	Gerold Kind, Dieter Stempell
436	Zur Senkung der Ansiedlungskosten bei Investitionsvorhaben	Gerhard Krenz
438	Arbeitsgrundlagen zu Genauigkeitsuntersuchungen und Passungsberechnungen (I)	Gottfried Heinicke
440	Plaste im Bauwesen	Bernhard Geyer
442	Die Ermittlung der erforderlichen Anzahl und Größe von Aufzügen	Werner Müller
■ 445	Informationen	

Herausgeber: Deutsche Bauakademie und Bund Deutscher Architekten

Redaktion: Dr. Gerhard Krenz, Chefredakteur
Dipl.-Wirtschaftler Walter Stiebitz, Dipl.-Ing. Claus Weidner, Redakteure
Erich Blocksdorf, Typohersteller

Kurzfassung

KB 914:912.1 DK 65.011.43:721.011.1

■ **Rationalisierung der bautechnischen Projektierung** 390

Deutsche Architektur, Berlin 15 (1966) 7, S. 390 bis 437, zahlreiche Abbildungen, Grafiken, Schemata und Tabellen

Die bautechnische Projektierung nimmt innerhalb des Bauwesens eine Schlüsselstellung ein. In der Projektierung wird entschieden, wie die Absichten der Planung am rationellsten verwirklicht werden können und wie die Bauindustrie mit den ihr gegebenen Mitteln am ökonomischsten bauen kann. Vor der bautechnischen Projektierung selbst steht die Aufgabe, ihre Projektierungsleistungen durch Steigerung der Arbeitsproduktivität zu erhöhen, um dem wachsenden Bedarf der Gesellschaft an Bauwerken aller Art gerecht werden zu können. Die Lösung dieser Aufgabe erfordert, bei Erfüllung der Anforderungen an das Projekt hinsichtlich Qualität und Bauaufwand, die komplexe sozialistische Rationalisierung der bautechnischen Projektierung. Das bedingt eine Veränderung der Arbeitsweise in der bautechnischen Projektierung, da mit den herkömmlichen Projektierungsmethoden und der bisherigen Organisation des Projektierungsprozesses eine höhere Effektivität nicht zu erreichen ist. Dabei geht es um die Anwendung der hochentwickelten Bürotechnik und der modernen Projektierungsverfahren für Optimierungs- und Herstellungsprozesse, um die beste Lösung in der Phase der Aufgabenstellung zu finden, das Projekt so rationell wie möglich auszuarbeiten und die Produktionsprozesse optimal zu organisieren. Die Bemühungen in der DDR um die Rationalisierung der bautechnischen Projektierung und um die progressive Veränderung der Arbeitsweise in den Projektierungsbetrieben erstreckten sich bisher unterschiedlich auf einzelne Gebiete; noch fehlt im Maßstab der gesamten bautechnischen Projektierung die zeitliche und thematische Komplexität der Erschließung der neuen Technik zur Weiterentwicklung moderner Projektierungsverfahren. Deshalb wird angestrebt, alle Elemente des Projektierungsprozesses in ihrer Abhängigkeit komplex zu untersuchen und zu verändern. Mit der vertiefenden Bearbeitung der Projektierungsverfahren soll die gesamte Technologie der Projektierung weiterentwickelt und im Zusammenhang damit die Organisation des Projektierungsprozesses optimiert werden. Der Begriff „Technologie der Projektierung" soll der neuen Qualität der komplexen Untersuchung und Veränderung Ausdruck verleihen.

Die Technologie der Projektierung hat die Art und Weise der Entwicklung optimaler Projektierungslösungen und die Herstellung hochwertiger Projektierungsunterlagen zum Gegenstand. Sie umfaßt die Projektierungsverfahren, die Projektierungstechnik und die Organisation des Projektierungsprozesses.

Die modernen Projektierungsverfahren erschließen die Anwendung der Bürotechnik zur Mechanisierung und Automatisierung von Projektierungsprozessen oder Teilprozessen, um die Qualität der Projektlösungen zu erhöhen und den Projektierungsablauf zu beschleunigen. Dabei müssen der zweckmäßigste Einsatz von Geräten und Automaten sowie die zweckmäßigste Arbeitsweise mit den Ausrüstungskomplexen bei Optimierungs- und Herstellungsprozessen berücksichtigt werden.

Die Projektierungstechnik bildet den Teil der Bürotechnik, der beim Projektieren benutzt wird. Das sind dem Stand der Entwicklung entsprechende Automaten und Geräte in Verbindung mit technischen Hilfs- und Organisationsmitteln zur Unterstützung des schöpferischen Entwicklungs- und Entwurfsprozesses und zum Anfertigen von Projektunterlagen aller Art.

Nachstehende Beiträge befassen sich mit Einzelheiten des behandelten Komplexes:

E. Just: **Projektierungstechnologie und Architekt**

J. Wittig: **Technologie der Projektierung**

S. Teicher: **Projektierungstechnologie und ökonomischer Nutzeffekt**

D. Lange: **Die Weiterentwicklung der Katalogprojektierung**

W. König: **Erfahrungen mit der Angebotsprojektierung**

K.-F. Almstadt: **Die Fototechnik**

H. Luchmann: **Die Anwendung der Fotomodellprojektierung**

L. Schoewe: **Moderne Projektierungsverfahren unter Anwendung der Fototechnik**

E. Keimling: **Die Fotomodellprojektierung im Projektierungsablauf**

K.-H. Vopel: **Die Fotoprojektierung im Projektierungsprozeß**

R. Grundig: **Die Anwendung der Fotoprojektierung**

E. Reschke: **Die Mikrofilmtechnik in der Projektierung**

D. Knop: **Probleme der 3-D-Modellprojektierung**

H.-J. Hürtgen: **Die Arbeitsweise einer betrieblichen Informationsstelle**

G. Andres: **Die Anwendung der Netzwerktechnik**

G. Thiel: **Die Rechentechnik bei der Organisation und Leitung der Projektierungsbetriebe**

J. Jänike: **Die Rechentechnik in der Industrieprojektierung**

U. Harder: **Moderne Projektierungsverfahren und ökonomischer Nutzeffekt**

G. Kind, D. Stempell: **Theorie der Kostenschwellen in der Territorialplanung**

G. Krenz: **Zur Senkung der Ansiedlungskosten bei Investitionsvorhaben**

Содержание

УДК 65.011.43:721.011.1

■ **Рационализация строительного проектирования**

Дёйче Архитектур, Берлин 15 (1966) 7, стр. 390 до 437, многочисленные рисунки, графические изображения, схемы и таблицы

Строительное проектирование занимает решающее место в строительстве. В проектировании решается, каким образом осуществить как можно рациональнее цели планирования и как строительная промышленность с учетом имеющихся средств может выполнить ее задачи при наивысшей экономичности. Перед строительным проектированием стоит задача улучшить его производительность повышением производительности труда для того, чтобы выполнить возрастающую потребность общества в сооружениях всякого рода. Решение этой задачи требует комплексную социалистическую рационализацию строительного проектирования при выполнении предъявляемых к проекту требований по отношению к качеству и затратам. Это обусловливает изменение режима работы в строительном проектировании, так как обычные методы проектирования и применяемая до сих пор организация процессов проектирования не могут обеспечить повышенной эффективности. При этом речь идет о применении высоко развитой организационной техники и современных методов проектирования на процессы оптимизации и изготовления для того, чтобы найти оптимальное решение в фазе установления задачи, разработать проект как можно рациональнее и оптимально организовать процессы производства.

Стремления рационализировать строительное проектирование и постепенно изменять режимы работы в организациях проектирования, наблюдавшие до сих пор в ГДР, обращались различной интенсивностью к отдельным областям; в масштабах всеобщего строительного проектирования еще недостает временной и тематической комплексности применения новой техники для дальшего развития современных методов проектирования. Поэтому стремятся к комплексному исследованию и изменению всех элементов процесса проектирования с учетом их взаимоотношений. Намеревается развивать дальше всю технологию проектирования и, в связи с этим, оптимировать организацию процесса проектирования путем глубокого расследования метода проектирования. Понятие «технология проектирования» должно выразить новое качество комплексного исследования и изменения.

Предметом технологии проектирования является разработка оптимальных решений и выработка высококачественных материалов проектирования. Эта технология включает методы и технику проектирования как и организацию процесса проектирования.

Современные методы проектирования открывают возможности применения организационной техники для механизации и автоматизации целых или частичных процессов с целью повышения качества проектных решений и ускорить ход процесса проектирования. При этом следует принимать во внимание самое целесообразное применение устройств и автоматов как и самый целесообразный режим работы с комплексами оборудования при процессах оптимизации и изготовления.

Техникой проектирования является та часть организационной техники, которая применяется при проектировании, т. е., соответствующие современному состоянию развития автоматы и устройства в связи с техническими вспомогательными и организационными средствами для облегчения творческого процесса разработки и проектирования и для выработки данных проектирования всякого рода.

Следующие статьи посвящены деталям рассматриваемой тематики:

Э. Юст: **Технология проектирования и архитектор**

Й. Виттиг: **Технология проектирования**

З. Тейхер: **Технология проектирования и экономическая эффективность**

Д. Ганге: **Дальнейшее развитие проектирования по каталогу**

В. Кёниг: **Опыт заявочного проектирования**

К.-Ф. Альмштадт: **Фототехника**

Х. Лухман: **Применение фотомодельного проектирования**

Л. Шёве: **Современные методы проектирования с применением фототехники**

Э. Кеймлинг: **фотомодельное проектирование в ходе проектирования**

К.-Х. Фопель: **Фотопроектирование в процессе проектирования**

Р. Грундиг: **Применение фотопроектирования**

Э. Решке: **Техника микрофильмов в проектировании**

Д. Кноп: **Проблемы трехмерного модельного проектирования**

Х.-Й. Хюртген: **Методы работы заводского центра информации**

Г. Андрес: **Применение сетевой техники**

Г. Тиль: **Вычислительная техника в организации и управлении организациями проектирования**

Й. Еникке: **Вычислительная техника в промышленном проектировании**

У. Хардер: **Современные методы проектирования и экономическая эффективность**

Г. Кинд, Д. Штемпел: **Теория порог стоимости в территориальном планировании**

Г. Кренц: **О снижении стоимости заселения в капитальном строительстве**

Summary

DK 65.011.43:721.011.1

■ **Rationalised Design for Building Technology** 390

Deutsche Architektur, Berlin 15 (1966) No. 7, pp. 390–437, numerous figures, graphs, diagrams, and tables

Technological building design is one of the key jobs in building. where decision is made as to the most rationalised implementation of planning ideas and to the highest economy in site work. The growing demand for all sorts of buildings would not be satisfied, unless labour productivity in design offices was considerably increased for better results in design work. This problem, however, would not be solved, unless any quality and investment requirement of the job concerned were satisfied and technological design work was carried out on the basis of allround socialist rationalisation. For this end, working methods in the design sector would have to be changed, since higher effectiveness could not be achieved by conservative design methods and previous organisational patterns. Emphasis has to be laid on the application of highly developed office techniques and modern design methods to both optimisation and production processes for optimum solutions in the design stage, for the most rationalised elaboration of the design, and for the highest degree of organisation in the stage of actual building production.

Previous efforts made in the GDR to rationalise technological building design and to progressively change working methods in the design sector were more or less confined to individual fields, whereas an overall approach by time and subjects to the exploration and utilisation of new technology for the development of most up-to-date design methods had been missed. Therefore, interdependencies between any components of the design process should be fully studied for improvement. Profound treatment of design methods has to be accompanied by further development of overall design technology as well as by organisational optimisation of the design process. The new quality expected from this highly involved study and improvement is expressed by the term of "technology of design".

Development of optimum design solutions and production of firstclass design documentation are the major subjects of design technology which includes design methods, design techniques, and organisation of the design process.

Modern design methods would help to fully explore and utilise latest office techniques for mechanisation and automation of design processes or by-processes which should greatly raise the quality of design solutions and shorten the time of design work. Problems to be tackled include the most efficient application of automatic and non-automatic office equipment for optimisation and production.

Design technique is nothing but one of the elements of office technique used for design work. It includes the latest types of automatic and other equipment together with auxiliary means for technology and works organisation to greatly support the process of creative brain work in development and design and to produce all sorts of design documentation.

Details of the above subject are covered by the following articles:

E. Just: **The Architect and Design Technology**

J. Wittig: **Technology of Design**

S. Teicher: **Economy of Design Technology**

D. Lange: **Trends in Catalogue Design**

W. König: **Experience from Design Bids**

K. F. Almstadt: **Photographic Techniques**

H. Luchmann: **Photographic Model Design**

L. Schoewe: **Photographic Techniques for Up-To-Date Design Methods**

E. Keimling: **Photographic Model Design in the Design Process**

K.-H. Vopel: **Photographic Design in the Design Process**

R. Grundig: **The Use of Photographic Design Methods**

E. Reschke: **Microfilm Techniques in Design Work**

D. Knop: **Problems in Three-Dimensional Model Designing**

H.-J. Hürtgen: **Activity of a Company Information Centre**

G. Andres: **Application of Network Techniques**

G. Thiel: **Computing Techniques in Organisation and Management of Design Offices**

J. Jänike: **Computing Techniques in Industrial Design**

U. Harder: **Economic Effects from Modern Design Methods**

G. Kind & D. Stempell: **Theory of Expenditure Thresholds in Regional Planning**

G. Krenz: **Reduction of Settlement Expenditures in Investment Jobs**

Résumé

DK 65.011.43:721.011.1

■ **Rationalisation de la projection technique de construction**

Deutsche Architektur, Berlin 15 (1966) 7, pages 390 à 437, nombreuses illustrations, graphiques, schèmes et tables

Dans le cadre des travaux de construction la projection technique de construction occupe un poste-clef. C'est la projection où il y a la décision comme les intentions de la planification peuvent être réalisées dans la forme la plus rationelle et comme l'industrie de construction avec les moyens donnés puisse construir dans la manière la plus économique. Devant la projection technique de construction même se trouve la tâche d'augmenter les capacités de projection en augmentant la productivité de travail pour pouvoir répondre aux besoins croissants de la société de bâtiments. La solution de cette tâche à remplissement des prétentions vis-à-vis du projet concernant qualité et dépenses de construction, demande la rationalisation socialiste complexe de la projection technique de construction. Cette rationalisation exige un changement de la méthode de travail dans la projection technique de construction parce que les méthodes de projection usuelles et l'organisation employée jusqu'à présent des méthodes de projection ne permettent pas l'obtention d'un effet supérieur. Il s'agit de l'utilisation de la technique de bureau extraordinairement développée et des méthodes de projection modernes pour des procédés de perfectionnement et de fabrication, pour trouver la meilleure solution dans la phase de l'établissement de tâche dans l'intérêt de l'élaboration du projet si rationnelle possible et de l'organisation optimum des procédés de production.

Les efforts réalisés dans la RDA dans l'intérêt de la rationalisation de la projection technique de construction et du changement progressiste de la méthode de travail dans les entreprises de projection jusqu'à présent s'étendaient, avec des différences, sur des domaines individuels; ce qui manque encore dans l'échelle de la projection technique de construction totale, c'est la complexité temporelle et thématique de l'ouverture de la nouvelle technique pour le développement ultérieur des procédés de projection modernes. C'est pourquoi des efforts sont faits pour étudier et changer tous les éléments du procédé de projection dans leur dépendance. Par le traitement approfondi des procédés de projection la technologie entière de la projection doit être soumise à un déroulement ultérieur et, par conséquent, en même temps l'organisation du procédé de projection portée sur un niveau optimum. La conception « technologie de la projection » est prévue pour exprimer la nouvelle qualité de l'étude complexe et du changement.

L'objet de la technologie de la projection est de toute façon le développement d'un optimum de solutions de projection et la production de documentations de projection de haute qualité. Elle comprend les méthodes, la technique et l'organisation du procédé de projection.

Ce sont les procédés de projection modernes qui ouvrent l'utilisation de la technique de bureau dans l'intérêt de la mécanisation et de l'automatisation de procédés de projection ou de procédés en partie pour augmenter la qualité des solutions des projets et d'accélérer le déroulement de la projection. En même temps il faut prendre en considération l'utilisation la plus convenable d'appareils et d'automats ainsi que la méthode de travail la plus appropriée avec les complexes d'équipement en cas de procédés optimum et de fabrication.

La technique de projection représente la partie de la technique de bureau employée pour la projection. Cette technique est formée par des automats et appareils correspondants à l'état du déroulement en combinaison avec des moyens techniques et d'organisation pour aider le procédé de déroulement productif et de projection et pour la réalisation de chaque classe de documents de projection.

Les articles ci-après mentionnés s'occupent des détails du complexe traité:

E. Just: **Technologie de projection et l'architecte**

J. Wittig: **Technologie de la projection**

S. Teicher: **Technologie de projection et rendement économique**

D. Lange: **Le développement ultérieur de la projection de catalogues**

W. König: **Expériences dans la projection d'offres**

K.-F. Almstadt: **La technique photographique**

H. Luchmann: **L'application de la projection de photomodèles**

L. Schoewe: **Procédés de projection modernes à utilisation de la technique photographique**

E. Keimling: **La projection de photomodèles pour le déroulement de projection**

K.-H. Vogel: **La projection photographique pour le procédé de projection**

R. Grundig: **L'application de la projection photographique**

E. Reschke: **La technique du microfilm dans la projection**

D. Knop: **Problèmes de la projection de modèles à 3 dimensions**

H.-J. Hürtgen: **La méthode de travail d'un bureau d'information d'atelier**

G. Andres: **L'application de la technique de maille**

G. Thiel: **La technique de calcul à l'organisation et la direction des ateliers de projection**

J. Jänike: **La technique de calcul dans la projection industrielle**

U. Harder: **Procédés de projection modernes et rendement économique**

G. Kind, D. Stempell: **La théorie des dépenses dans la planification territoriale**

G. Krenz: **Sur la diminution des frais d'établissement pour des projets d'investissement**

Sozialistische Rationalisierung

Was ist sozialistische Rationalisierung in den Projektierungsbetrieben des Bauwesens? Beschränkt sie sich auf Methoden zur Vereinfachung der Arbeit in der Projektierung, auf eine zweckmäßigere Arbeitsorganisation und eine Senkung der Kosten für das Projekt? Zweifellos sind dies wichtige Aufgaben. Allen, die hierbei Hervorragendes geleistet haben, gebührt hohe Anerkennung. Wir haben versucht, im vorliegenden Heft die besten Ergebnisse auf diesem Gebiet als verallgemeinerungswürdige Beispiele, als eine Anregung zum Handeln darzustellen. Aber die sozialistische Rationalisierung muß in der Projektierung komplexer gesehen werden.

Prinzipiell geht es darum, optimale Beziehungen zwischen der Verringerung der gesellschaftlich notwendigen Arbeitszeit, der Senkung der Kosten und der Erhöhung der Gebrauchswerteigenschaften herzustellen. Das ist ein sehr vielseitiger Maßstab. Er umfaßt nicht nur die Rationalisierung der Arbeitsprozesse in der Projektierung, sondern auch die Rationalisierung des Bauens und den Gebrauchswert des Endproduktes. Und dieses Endprodukt des Architekten und Ingenieurs ist nicht, wie vielfach einseitig und damit desorientierend dargestellt wurde, die „Ware Projekt", sondern das Bauwerk, die Industrieanlage, die Schule oder der Wohnkomplex. Hier liegen die entscheidenden volkswirtschaftlichen Reserven, die durch optimale Projektierung erschlossen werden können.

Davon ausgehend, kann man sich einiger kritischer Gedanken zu dem in diesem Heft veröffentlichten Themenkomplex nicht enthalten. Der hier dargestellte Entwicklungsstand zeigt anschaulich, daß in den letzten Jahren ein ganzes System von neuen Methoden zur Rationalisierung der Arbeitsprozesse in der Projektierung entwickelt wurde. Diese Methoden gilt es jetzt in der ganzen Breite ökonomisch wirksam anzuwenden. Mit der Typenprojektierung, der Angebotsprojektierung und der Netzwerkplanung wurden gleichzeitig Methoden entwickelt, die der Rationalisierung des Bauens dienen.

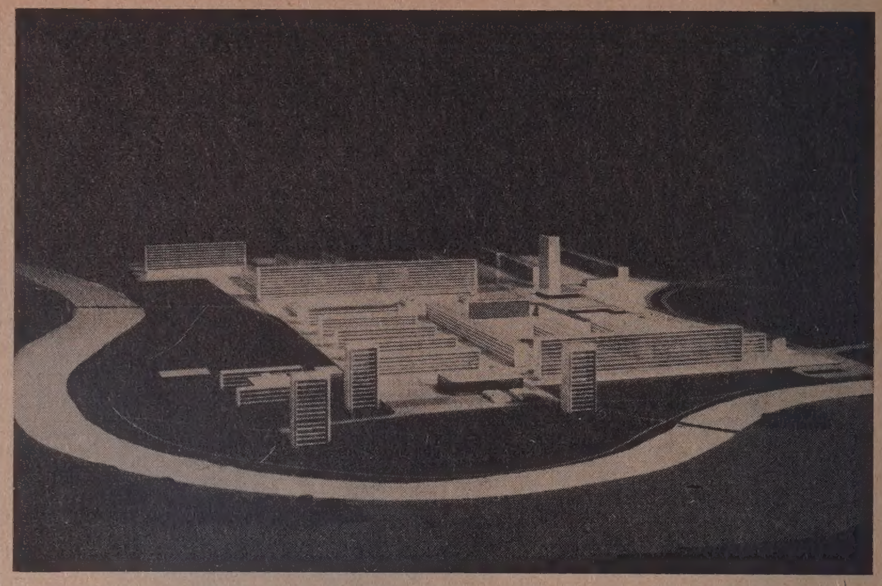
Aber auch hier werden die Vorteile der sozialistischen Projektierungsbetriebe noch bei weitem nicht voll genutzt. Der eindeutig schwächste Punkt ist jedoch die Qualität der Gebrauchswerteigenschaften der fertigen Bauten. Optimierungsmethoden für die Erhöhung der funktionellen und konstruktiven Qualität der Bauten sowie für die Wirtschaftlichkeit der Nutzung der Gebäude, die den höchsten Nutzeffekt der Investitionen sichern, sind trotz guter Einzelbeispiele bis jetzt noch in den Ansätzen steckengeblieben, obwohl die Anzahl der für solche Aufgaben einsetzbaren Datenverarbeitungsanlagen in den letzten Jahren ständig gewachsen ist. Bei der sozialistischen Rationalisierung der Arbeit in den Projektierungsbetrieben muß die Entwicklung von Methoden und Verfahren, die der qualitativen Erhöhung des Niveaus der Projektierung dienen, im Vordergrund stehen.

Von diesem Standpunkt aus erscheint es mir auch zumindest anfechtbar, wenn zum Beispiel in dem Beitrag „Moderne Projektierungsverfahren und ökonomischer Nutzeffekt" (auf Seite 431) bei der Aufzählung der Beurteilungskriterien für den Nutzeffekt von Projektierungsverfahren die „Verbesserung der Qualität der Projektierungsunterlagen" an letzter Stelle steht und die Qualität oder der Gebrauchswert des fertigen Bauwerks überhaupt nicht erwähnt wird.

Schließlich darf niemals vergessen werden, daß der Gebrauchswert der Bauwerke ästhetische Qualitäten einschließt und daß deshalb das Endprodukt der schöpferischen Arbeit in den Projektierungsbetrieben nicht eine Projektmappe in x-facher Ausfertigung, sondern die sozialistische Architektur ist.

Die sozialistische Rationalisierung ersetzt nicht die schöpferische Arbeit der Architekten, sondern setzt sie voraus.

Gerhard Krenz



Modell des geplanten Wohngebietes IX in Cottbus. Autoren: Dipl.-Ing. Kurt Hagemeister, Dipl.-Gärtner Helmut Rippl, Dipl.-Ing. Siegfried Roschka, Dipl.-Ing. Wolfgang Weißpflog

BDA-Seminar

In Auswertung des 11. Plenums des ZK der SED führte das Präsidium des BDA mit den Vertretern der Bezirksvorstände ein Seminar über aktuelle Probleme auf dem Gebiete des Städtebaus und der Architektur durch.

Im Mittelpunkt der zweitägigen Diskussion standen ideologische Probleme der Wechselbeziehungen zwischen technischer und kultureller Revolution, die 2. Etappe des neuen ökonomischen Systems, die Weiterentwicklung der Architektur unter den Bedingungen des industriellen Bauens, Fragen der Organisation und Leitung des architektonischen Schaffens, die Stellung und Verantwortung des Architekten in der Gesellschaft und die daraus abzuleitenden Aufgaben des BDA.

Das Seminar diente zugleich der intensiven Vorbereitung des V. Bundeskongresses des BDA.

Frauenbaurat

Ein aus Architektinnen und anderen weiblichen Baufachleuten in Schweden gebildeter „Frauenbaurat" verleiht für gute Wohnungsbauten das Prädikat „Von Frauen mitgeplant und abgenommen". Das Vertrauen der Mieter zur Qualität dieser Bauten soll damit bemerkenswert gestiegen sein.

UdSSR erhöht Bautempo

Nach den Direktiven für den Fünfjahrplan soll das Bauwesen der UdSSR in den Jahren 1966 bis 1970 in wesentlichem Umfang weiterentwickelt werden.

Die Gesamtinvestitionen steigen gegenüber den vergangenen fünf Jahren um 47 Prozent und erreichen die Höhe von 310 Milliarden Rubel.

Zur Verbesserung der Organisation des Bauablaufs werden die Aufgaben des neuen Fünfjahrplanes schon jetzt auf alle Baubetriebe aufgeschlüsselt. Zur Steigerung der Arbeitsproduktivität soll die Industrialisierung und Mechanisierung der Bauprozesse verstärkt werden. Dabei wird eine umfassende Verbesserung der Qualität gefordert.

In den Städten, Arbeitersiedlungen und Staatsgütern sollen neue Wohngebäude mit einer Gesamtfläche von 480 Millionen Quadratmetern errichtet werden.

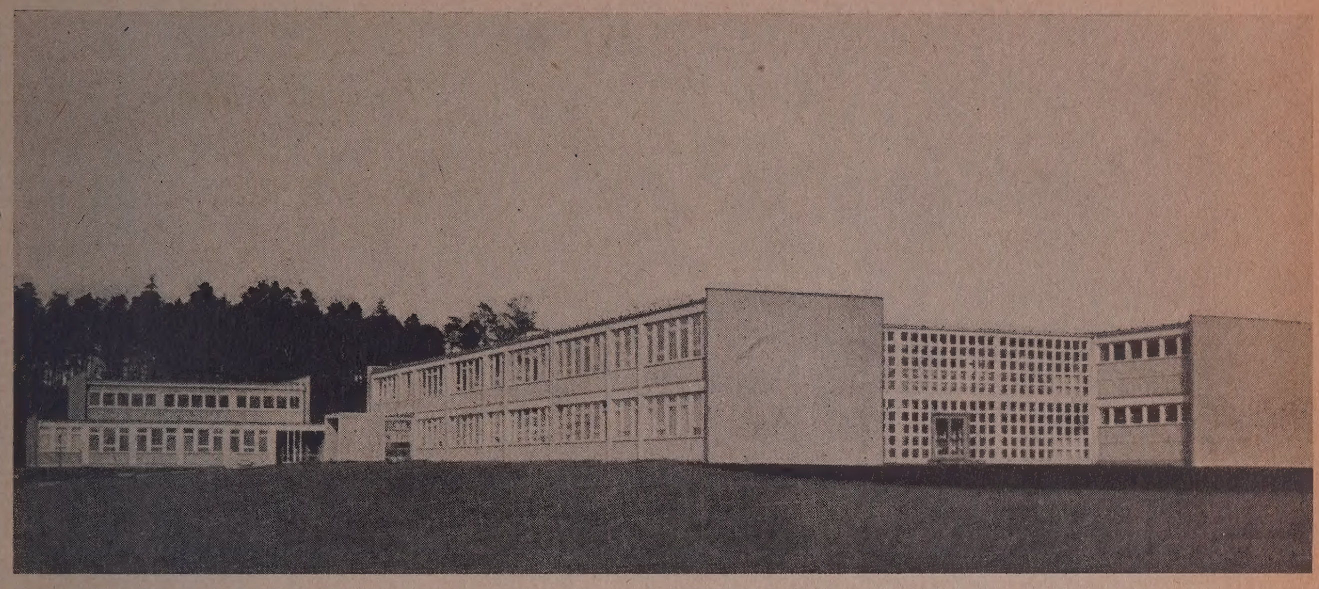
Für die Landbevölkerung ist der Bau von 2 bis 2,5 Millionen Wohnhäusern geplant.

Der genossenschaftliche Wohnungsbau und auch der Eigenheimbau werden stärker gefördert.

Durch alle diese Maßnahmen sollen 65 Millionen Bürger bis 1970 neue Wohnungen erhalten.

Warenhaus in Taschkent. Entwurf: Architekten L. Blat, L. Komissar und A. Freitag





Polytechnische Oberschule (2-Mp-Wandbauweise) in Seelingstädt. Entwurf: Architekt BDA Wolfgang Fiedler, VEB Hochbau-Projektierung Gera



Wohnbauten in Wolverhampton. Entwurf: Architekten Diamond, Redfern and Partners

Solidarität mit Vietnam

Der Nationale Architektenverband Kubas wendet sich mit folgendem Aufruf an alle Architekten: „Es wäre mit einem der höchsten Ziele der Architekten, nämlich Gebäude und Städte zu erbauen, um die Bedürfnisse der Menschen zu befriedigen, unvereinbar, wollte man gegenwärtig deren Zerstörung verhehlen oder gar dazu beitragen.
Deshalb müssen wir Architekten, die wir gemeinsam mit der Partei und dem Volk eine neue Gesellschaftsordnung aufbauen, der Regierung der USA unsere Empörung über ihre schändlichen Bombardements, die vietnamesische Städte, Dörfer und kulturelle Schätze eines heldenhaften Volkes zerstören, kundtun.
Erheben wir unsere Stimme des Protests und verurteilen wir die Verbrechen, die die amerikanischen Aggressoren tagtäglich mit der Zerstörung von Städten und Dörfern und der Vernichtung von Menschenleben begehen! Erst dann dürfen wir uns als würdige Erbauer der Zukunft fühlen."

Umstellung in England

Um die Umstellung der englischen Industrieproduktion auf Maße des metrischen Systems zu erleichtern, ist der Britische Normenausschuß von der Regierung beauftragt worden, Normmaße künftig nicht mehr in Fuß und Zoll, sondern mit Rücksicht auf ihre internationale Anerkennung in Metern und Zentimetern festzulegen.
In einem Normblatt-Entwurf hat man den Grundmodul mit 10 Zentimetern festgelegt. Neben dem Grundmodul von 10 cm sind der Großmodul von 30 cm, ein Kleinmodul von 5 cm und ein weiterer Kleinmodul von 2,5 cm festgelegt.

Kunststoff-Tagung

Vom 13. bis 18. März 1967 findet, veranstaltet vom Institut für Kunststoffe der Deutschen Akademie der Wissenschaften zu Berlin, die II. Internationale Tagung über glasfaserverstärkte Kunststoffe und Gießharze statt. Neben speziellen wissenschaftlichen Problemen werden auch Fragen der Verarbeitung und Anwendung behandelt. Der Veranstalter bittet, Tagungseinladungen und Unterlagen direkt beim Organisationsbüro im Institut für Kunststoffe der Deutschen Akademie der Wissenschaften zu Berlin, 1199 Berlin, Rudower Chaussee 5, anzufordern.

Studentenwettbewerb

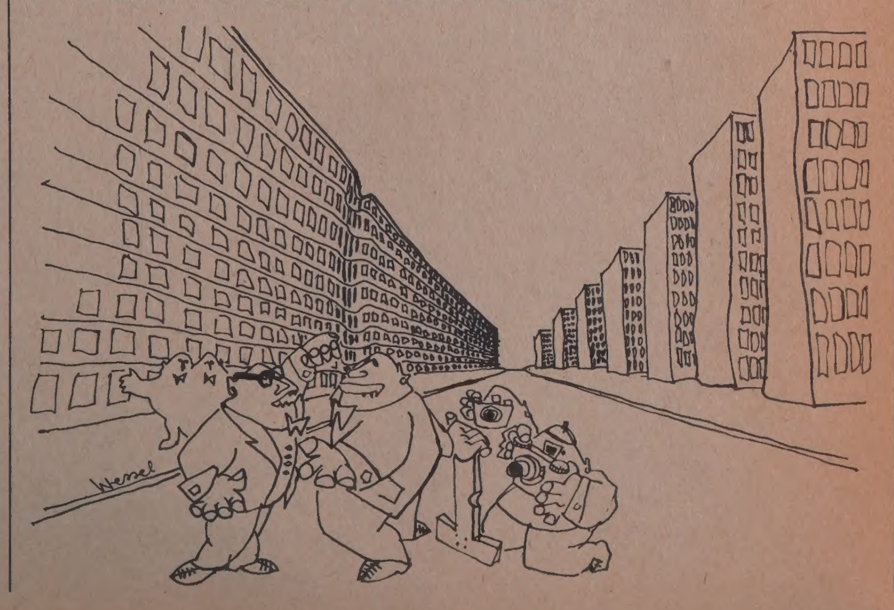
Die Forschungs- und Entwicklungsstelle für Technologie der Hoch- und Fachschulbauten hatte gemeinsam mit dem Staatssekretariat für das Hoch- und Fachschulwesen die Studenten der Hoch- und Fachschulen für Architektur bzw. angewandte Kunst und Formgestaltung in der DDR zu einem Wettbewerb zur Erlangung von Entwürfen für standardisierte Möbel für Studentenwohnheime aufgefordert.
17 Arbeiten wurden eingereicht und von einer Jury, die sich unter Vorsitz von Professor Göpfert (TU Dresden) aus Vertretern der aufgeforderten Schulen, der Veranstalter und der VVB Möbelindustrie zusammensetzte, beurteilt.

Die Preise wurden wie folgt vergeben:

1. Preis: Gerhard Gampfer, Gert Schultz, Ingeborg Müller (Fachschule für angewandte Kunst Heiligendamm)
2. Preis: cand. arch. Günther Stahn (TU Dresden)
3. Preis: Entwurfsgruppe Jürgen Hampel, Peter Zillich, Franziska Petzoldt (Fachschule für angewandte Kunst Heiligendamm)

Weitere Teilnehmer erhielten Ankäufe und Anerkennungen.
Die Ergebnisse des Wettbewerbes sollen der weiteren Bearbeitung der Möbelserie für Wohnheime zugrunde gelegt werden.

„Sie sind also der berühmte Architekt, der die Monotonie durchbrach . . ."



Rationalisierung der bautechnischen Projektierung

Die komplexe sozialistische Rationalisierung ist auch in den Projektierungsbetrieben des Bauwesens von höchster Aktualität. Das von Jahr zu Jahr wachsende Investitionsvolumen sowie die Forderung, die Investitionen mit höchstem Nutzeffekt zu realisieren und dabei gleichzeitig das künstlerische Niveau des architektonischen Schaffens zu erhöhen, können nur bei breitester Anwendung neuer Methoden und Verfahren in der Projektierung bewältigt werden.

Mit dem hier veröffentlichten Themenkomplex, der unter Leitung von Dipl.-Ing. Ok. Joachim Wittig vorbereitet wurde, geben wir einen Uberblick über neue Methoden, die bereits in der Paxis erprobt wurden. Im Zuge der sozialistischen Rationalisierung gilt es vor allem, die Methoden weiterzuentwickeln, die nicht nur zur Senkung des Arbeitsaufwandes, sondern vor allem zur Erhöhung der Qualität beitragen (Siehe Kommentar auf S. 388) red.

Projektierungstechnologie und Architekt

Dipl.-Ing. Eberhard Just, BDA
VEB Industrieprojektierung Leipzig

Der Begriff „Technologie" entstammt dem Griechischen und kann mit der Lehre „von der handwerklichen Kunst" übersetzt werden. Professor Johann Beckmann, Begründer dieser Wissenschaft in Deutschland, verstand um 1770 unter Technologie „die Wissenschaft, welche die Verarbeitung der Naturalien, oder die Kenntnis der Handwerke, lehrt. Anstatt daß in den Werkstätten nur gewiesen wird, wie man zur Verfertigung der Waren die Vorschriften und Gewohnheiten des Meisters befolgen soll, gibt die Technologie in systematischer Ordnung gründliche Anleitung, wie man zu eben diesem Endzweck, aus wahren Grundsätzen und zuverlässigen Erfahrungen, die Mittel finden und die bei der Verarbeitung vorkommenden Erscheinungen erklären und nutzen soll."

Für unsere Zeit übersetzt heißt das: „Die Technologie ist die Wissenschaft von den Gesetzmäßigkeiten produktionstechnischer Vorgänge. Das Ziel der Technologie ist es, die Grundlage zu schaffen für die Gestaltung des materiellen Produktionsprozesses nach technischen, wirtschaftlichen und die menschliche Arbeitskraft berücksichtigenden Grundsätzen." (Lahnert, Fischer, „Grundlagen der Planung im Industriebau".)

Daher hat die technologische Abteilung eines Industriebetriebes die Aufgabe, alle notwendigen technologischen und arbeitsorganisatorischen Vorgänge zu planen, vorzubereiten und zu kontrollieren.

Unter den Wirtschaftsbedingungen des Neuen Ökonomischen Systems der Planung und Leitung und erst recht nach Beginn seiner zweiten Etappe ist es zwingender denn je, unsere Arbeitsorganisation aus der eines Industriebetriebes abzuleiten. Unser Produkt „Projekt" ist ein notwendiges Teilprodukt der Bauproduktion, seitdem Mechanisierung und Industrialisierung die Spezialisierung zur Folge hatten und damit das Kollektiv der früheren Bauhütte so nicht mehr lebensfähig war. Der Architekt ist beim Produkt „Bauwerksprojekt" in der Regel der Koordinator der vielen tätigen Fachspezialisten. Er hat die Aufgabe, Funktion, Konstruktion und Ökonomie architektonische Gestalt zu verleihen, den Raum zu fügen, die räumliche Ordnung zu schaffen. Aber das ist nicht genug für den notwendigen Schaffens- oder Entstehungsprozeß des Produktes, weil ein solches nur in dialektischer Einheit von Raum und Zeit entstehen kann. Somit ist der Architekt zugleich der Sachwalter für die räumliche und zeitliche Ordnung des Produktes „Projekt". (Die Verantwortlichkeit des Architekten über das Projekt hinaus im Prozeß des Bauens auf der Baustelle im Sinne einer aktiven Autorenkontrolle gilt es an anderer Stelle zu untersuchen.)

Zeitliche Ordnung heißt, stark vereinfacht übertragen, für den Architekten, Technologie, und zwar die Projektierungstechnologie, mit Leben zu erfüllen.

Wir wissen, daß wir mehr produzieren müssen und wollen. Aber das ist nicht identisch mit mehr Strichen je Zeiteinheit. Deshalb gilt es, höher entwickelte Hilfsmittel anzuwenden, und darin liegt die besondere Bedeutung der nachfolgenden Artikel, in denen moderne Arbeitsinstrumente des Architekten erläutert werden. Eine Reihe dieser Arbeitsinstrumente, dieser modernen Werkzeuge des Architekten, sind Spezialgebiete, die von Spezialisten in Bewegung gesetzt werden müssen. Im Rahmen der räumlichen Ordnung arbeitet der Architekt mit den Fachspezialisten und im Rahmen der zeitlichen Ordnung mit den neu hinzugekommenen Prozeßspezialisten zusammen. Die Koordinierung bei der Fertigung des Produktes „Projekt" wird für ihn differenzierter, zumal auch vielfach die beiden Spezialistengruppen untereinander eng zusammenarbeiten.

Um nun den Projekt-Produktionsprozeß rationell zu gestalten, muß der Architekt die Teiltechnologien, wie Fotoprojektierung, maschinelles Rechnen und Netzwerktechnik, so gut kennenlernen, wie er vor Jahren die Montageelemente für die Gestaltung der Raumideen studierte.

Hier entsteht eine Problematik, die es gleichermaßen für die Hochschulen und die postgraduale Qualifizierung zu lösen gilt.

Als wir den Bauprozeß auf der Baustelle industrialisierten, genügte es nicht, daß die Bau- und Montagekombinate Krane und so weiter investierten, sondern wie im Industriebetrieb war die technologische Abteilung mit ihren Bautechnologen erforderlich. Jetzt, wo es danach drängt, Erkenntnisse der Industrieproduktion auf die Projektproduktion zu übertragen, genügt es nicht, einzelne Werkzeuge einer modernen Projektierung zu investieren, sondern Projekttechnologien müssen je Objekt die technologische Folge der Werkzeuge in Form einer Projektierungstechnologie zur Unterstützung des projektleitenden Architekten planen und vorbereiten. Es gilt, für unsere bedeutenden Bauvorhaben in einer Produktionslinie die Elemente moderner Projektierungstechnologien so aneinanderzureihen, daß wir schneller und besser projektieren, produzieren können.

Wir stehen am Anfang der Entwicklung, und es gibt vieles zu lösen. So ist das Problem zu klären, wer in unseren Büros der Projektierungstechnologe ist oder wer sich dazu qualifizieren soll. Bietet dazu eine Architektenausbildung oder eine ökonomische Ausbildung die Grundlage?

Ist das Projekt-Netzwerk die aussagefähige Produktionslinie des Produktes „Projekt"?

Wann und wo ist eine Investition von Projektierungshilfsmitteln für ein Büro ökonomisch?

Bereits 1962 hat der Verfasser, in einem anderen Zusammenhang, empfohlen, in unseren Städten mit mehreren Projektierungsbüros sogenannte Planungszentren zu entwickeln, in denen ein gemeinsames Rechenzentrum sicher wirtschaftlicher genutzt werden kann (Lahnert, Just, „Technologe und Architekt").

Das sind nur einige der Probleme!

Technologie der Projektierung



Dipl.-Ing. Ök. Joachim Wittig
Wissenschaftlich-Technisches Zentrum (WTZ) Bautechnische Projektierung
beim Ministerium für Bauwesen

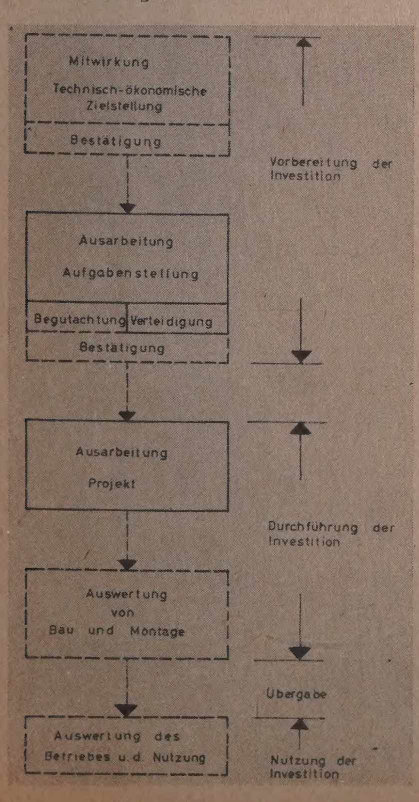
Forderungen an die bautechnische Projektierung

Im Prozeß der Vorbereitung und Durchführung von Investitionen entwickelt die bautechnische Projektierung den volkswirtschaftlichen Bedürfnissen entsprechende Bestlösungen für den Neubau und die Rekonstruktion von Gebäuden und erarbeitet die benötigten Projektierungsunterlagen für Aufgabenstellungen und Projekte. Der gesellschaftliche Auftrag für die Architekten, Ingenieure und Ökonomen der Projektierungseinrichtungen lautet, diese Aufgaben mit hohem Nutzeffekt hinsichtlich der materiellen und finanziellen Aufwendungen sowie zur Schaffung optimaler Lebens- und Arbeitsbedingungen zu lösen. Den wachsenden Bedürfnissen der Gesellschaft muß durch die funktionell-technologische, technisch-ökonomische und baukünstlerische Qualität der projektierten Lösungen entsprochen werden. Der jährlich zunehmende Umfang der Investitionen erfordert jedoch auch die Erhöhung der Projektierungsleistungen.

Es ist bekannt, daß die mögliche Senkung des Projektierungsaufwandes in hohem Maße durch Faktoren außerhalb des Verantwortungsbereiches der bautechnischen Projektierung beeinflußt wird, zum Beispiel

- Verbesserung der Planung und Bilanzierung;
- Verbesserung der qualitäts- und termingemäßen Erarbeitung der Technisch-ökonomischen Zielstellungen für Investitionen;

1 Aufgabe der Projektierung bei der Vorbereitung und Durchführung von Investitionen



- katalogisierter Ausweis des Erzeugnisangebots der gesamten Industrie als Grundlage für die gezielte Erarbeitung der technisch-konstruktiven Lösungen in Übereinstimmung mit der materiell-technischen Basis.

Von gleicher Bedeutung für die Steigerung der Arbeitsproduktivität ist die progressive Veränderung der Arbeitsweise in der bautechnischen Projektierung selbst.

Die Arbeit der Projektierungseinrichtungen konzentriert sich auf die Anfertigung von Aufgabenstellungen und Projekten. Deshalb beziehen sich die folgenden Ausführungen hauptsächlich auf diese Phasen (Abb. 1).

Diese Hauptaufgaben erweitern sich durch die sich aus der bestehenden Arbeitsteilung und fortschreitenden Spezialisierung der bautechnischen Projektierungsbetriebe ergebenden Verpflichtungen, wie zum Beispiel die eigenverantwortliche Durchführung von Forschungs- und Entwicklungsaufgaben, die Erkundung des wissenschaftlich-technischen Höchststandes, die Bedarfsermittlung und der Ausbau der Kooperationsbeziehungen.

Die Mitarbeit an technisch-ökonomischen Zielstellungen, die Einflußnahme auf die Bauausführung und die Auswertung fertiggestellter und in Nutzung genommener Gebäude und Anlagen wird von den bautechnischen Projektierungsbetrieben unterschiedlich gehandhabt. Über ihre Notwendigkeit und zweckmäßigste Form wird in anderen Veröffentlichungen diskutiert.
Die Lösung dieser Aufgaben und die Erfüllung der Anforderungen hinsichtlich der Erhöhung der Qualität und Senkung des Aufwandes erfordern die komplexe sozialistische Rationalisierung der bautechnischen Projektierung. Neben der Weiterentwicklung der Erzeugnisse nehmen im Rationalisierungsprogramm die Maßnahmen zur Verbesserung der Technologie der Projektierung und der Organisation des Projektierungsprozesses einen bedeutenden Platz ein.

Dabei geht es um die Anwendung der hochentwickelten Bürotechnik und der modernen Projektierungsverfahren für Optimierungs- und Herstellungsprozesse:

- Entwicklung der Bestlösung in der Phase Aufgabenstellung
- Herstellung der Projektierungsunterlagen für Aufgabenstellung und Projekt
- Optimale Organisation der Produktionsprozesse

Derzeitige Situation

Der Inhalt der bautechnischen Projektierungsarbeit ist die wissenschaftlich-technische und baukünstlerisch schöpferische Entwicklungsarbeit mit Entwurf und Konstruktion in Verbindung mit wiederkehrenden oder ständigen Routinearbeiten. Der Form nach handelt es sich um spezielle Arten von Bürotätigkeiten. Seit einigen Jahren vollzieht sich im internationalen Maßstab eine revolutionäre Veränderung der Verwaltungs- und Bürotätigkeiten. Es entwickelt sich ein stets größer werdendes Angebot an Geräten, Maschinen und Automaten hoher Leistungsfähigkeit, das immer mehr für die Durchführung von Entwicklungs- und Projektierungsaufgaben Verwendung findet.

Der Rationalisierung der Verwaltungs- und Bürotätigkeiten werden auch in unserer Republik zunehmende Möglichkeiten erschlossen. Die bautechnischen Projektierungsbetriebe befinden sich dabei noch im Anfangsstadium. Insgesamt gesehen, verändert sich bisher die herkömmliche Arbeitsweise nur in geringem Maße.

Die Entwicklung der Methode der Typenprojektierung stellt bereits eine umfangreiche Rationalisierung der Arbeitsweise dar. In den letzten Jahren sind in der Mehrheit der Betriebe Fotolabors und Montiereinrichtungen zur Anwendung der Fototechnik und betriebliche Rechenstellen mit Kleinrechnern zur Anwendung der Datenverarbeitung im Projektierungsprozeß eingerichtet worden. Wie die nachfolgenden Beiträge zeigen, wurden in den bautechnischen Projektierungsbetrieben bereits bemerkenswerte Erfolge bei der Anwendung moderner Projektierungsverfahren erzielt.

Die Ergebnisse der Typenprojektierung, insbesondere Konstruktionen und Bauelemente, wurden katalogisiert und einer großen Anzahl von Projektierungsaufgaben zugrunde gelegt. Damit wird seit einigen Jahren die Katalogprojektierung erfolgreich durchgeführt.

Der Einsatz der Fototechnik zur Herstellung von Fotozeichnungen und anderen Unterlagen hat eine relative Breite erreicht. Für die Anwendung der Fotomodellprojektierung wurden für typisierte Konstruktionen zweidimensionale Schablonen zentral entwickelt und hergestellt. Diese Sortimente werden durch betriebliche Entwicklungen ergänzt. Durch die Fotoprojektierung werden vorhandene Projektierungslösungen wiederverwendet.

Mit der Installation der Kleinrechner in den bautechnischen Projektierungsbetrieben wurden Einzelprogramme vorwiegend für statische Berechnungen erarbeitet. Inzwischen existiert eine große Anzahl von Programmen für statische und bauwirtschaftliche Berechnungen, die vielfache Anwendung finden. Darüber hinaus werden für die maschinelle Rechentechnik Anlagen vorwiegend vom Typ ZRA 1 in Kooperation genutzt.

Trotz der erreichten Ergebnisse in der Steigerung der Arbeitsproduktivität und der Erhöhung der Projektierungsleistungen ist der mögliche Effekt noch nicht erzielt worden.

Ursachen dafür liegen hauptsächlich

- in der gegebenen Beschränkung hinsichtlich der Bereitstellung der speziellen Geräte und Materialien sowie der verfügbaren Vervielfältigungskapazität;
- in dem sich daraus ableitenden erhöhten organisatorischen Aufwand;
- in der Disproportion zwischen dem Aufwand für die erforderlichen Entwicklungs-



und Vorbereitungsarbeiten und der dafür eingesetzten Bearbeitungskapazität;

- in der noch ungenügend breiten und systematischen Kaderaus- und -weiterbildung für moderne Projektierungsverfahren;

- in dem ungenügenden Einsatz materieller Stimuli.

Diese Situation kann im Vergleich zu den einleitend skizzierten steigenden Anforderungen keinesfalls zufriedenstellen. Bei hoher Anerkennung, die die vollbrachten Leistungen der Initiatoren auf den einzelnen Gebieten und die Bemühungen der Leiter um die weitere progressive Veränderung der Arbeitsweise in den Betrieben finden, fehlte im Maßstab der gesamten bautechnischen Projektierung bisher die notwendige zeitliche und thematische Komplexität der Erschließung der neuen Technik zur Weiterentwicklung moderner Projektierungsverfahren.

Technologie der Projektierung und Betriebsorganisation

In der bereits erwähnten Ausarbeitung des komplexen Rationalisierungsprogramms für die bautechnische Projektierung widerspiegelt sich die Erkenntnis, daß die Anwendung von ungenügend abgestimmten Einzelentwicklungen nicht ausreicht.

Es ist vielmehr erforderlich, alle Elemente des Projektierungsprozesses in ihrer Abhängigkeit komplex zu untersuchen und zu verändern. Mit der vertiefenden Bearbeitung der Projektierungsverfahren ist die gesamte Technologie der Projektierung weiterzuentwickeln und im Zusammenhang damit die Organisation des Projektierungsprozesses zu optimieren. Daraus ergibt sich selbstverständlich, daß Ergebnisse des Einsatzes der neuen Technik und die Anwendung moderner Projektierungsverfahren mit der Veränderung der Arbeitsweise von Architekten und Ingenieuren in ihren Auswirkungen auf den Betrieb untersucht und notwendige Verbesserungen der Betriebsorganisation vorgenommen werden.

Es könnte die Frage gestellt werden, ob die Verwendung des Begriffs Technologie für die Projektierung berechtigt ist. Der Begriff „Technologie der Projektierung" wurde bewußt gewählt, um der neuen Qualität der komplexen Untersuchung und Veränderung Ausdruck zu verleihen. Der Herstellung von Aufgabenstellung und Projekt liegt eine der Eigenart dieser Ergebnisse entsprechende Technologie zugrunde. Ähnlich wie in der übrigen materiellen Produktion werden auch hier die Qualität und die Herstellungsfristen von den Projektierungsverfahren, der Projektierungstechnik und der Organisation des Projektierungsprozesses beeinflußt.

Um eine weitgehende Übereinstimmung bei der Verwendung dieser Begriffe zu erzielen, werden nachfolgende Definitionen zur Diskussion gestellt:

Die **Technologie der Projektierung** hat die Art und Weise der Entwicklung optimaler Projektierungslösungen und die Herstellung qualitativ hochwertiger Projektierungsunterlagen (Projektierungsunterlagen = sämtliche Bestandteile von Aufgabenstellung und Projekt) zum Gegenstand. Sie umfaßt die Projektierungsverfahren, die Projektierungstechnik und die Organisation des Projektierungsprozesses.

Die **modernen Projektierungsverfahren** erschließen die Anwendung der Bürotechnik zur Mechanisierung und Automatisierung des Projektierungsprozesses oder von Teilprozessen für die Erhöhung der Qualität der Projektierungslösungen und die Beschleunigung des Projektierungsablaufs durch Festlegung des zweckmäßigsten Einsatzes von Geräten und Automaten sowie der Arbeitsweise mit den Ausrüstungskomplexen bei Optimierungs- und Herstellungsprozessen.

Die **Projektierungstechnik** bildet den Teil der Bürotechnik, der für das Projektieren Verwendung findet. Das sind dem Stand der Entwicklung entsprechende Automaten und Geräte in Verbindung mit technischen Hilfs- und Organisationsmitteln zur Unterstützung des schöpferischen Entwicklungs- und Entwurfsprozesses und beim Anfertigen der Projektierungsunterlagen aller Art.

Wie soll die Weiterentwicklung auf diesem Gebiet erfolgen?

Es wird für notwendig erachtet, den bisher mit „Projektierungsmethoden" gekennzeichneten Stand systematisch in Richtung der Ausarbeitung exakter Projektierungsverfahren, der Ausarbeitung technologischer Linien für Teilprozesse und ihrer Kombination zu typischen Gesamtprozessen mit methodischer und systematischer Übereinstimmung aller Arbeitsmittel und Speicherformen weiterzuführen (siehe Titelbild).

Die Ausarbeitung exakter Projektierungsverfahren umfaßt unter anderem folgende Faktoren: Ausrüstungskomplexe mit Abstimmung der Leistungsdaten; weitere erforderliche Arbeitsmittel wie Kataloge, Schablonen und so weiter sowie die erforderlichen speziellen Materialien; Hauptanwendungsgebiete und geeignete Anwendungsgebiete; Arbeitskräfte; Arbeitsweise; Ermittlung des ökonomischen Nutzeffekts und von Einsatz- und Nutzensschwellen.

Bei den technologischen Linien für die Anwendung moderner Projektierungsverfahren werden im wesentlichen zwei Arten von Interesse sein:

Optimierungsprozesse

Variantenbildung, Ermittlung der bestimmenden Faktoren, Variantenvergleich, Optimierung zur Bestlösung.

Herstellungsprozesse

Die technologischen Linien für Teilprozesse werden charakterisiert durch die Auswahl des geeignetesten Projektierungsverfahrens zur Anfertigung einer bestimmten Art von Projektierungsunterlagen, zum Beispiel Verfahren der Fotoprojektierung mit Einsatz der Foto- und Reprotechnik unter Verwendung von Schablonen aus Diazolidmaterial zur Herstellung von Grundrissen.

Der Art der Projektierungsaufgabe entsprechend und in Abhängigkeit vom Ausrüstungsgrad des Projektierungsbetriebes können die technologischen Linien der Teilprozesse zu typischen Gesamtprozessen kombiniert werden. Zur Erzielung eines hohen Nutzeffekts wird es zweckmäßig sein, vom jeweils führenden Betrieb Mustertechnologien erarbeiten zu lassen und sie allen Projektierungsbetrieben zur Benutzung zu übergeben. Vom Anwendungsbetrieb ist die geeignete Mustertechnologie auszuwählen und der speziellen Projektierungsaufgabe anzupassen.

Zur Vorbereitung und Durchführung von Projektierungsaufgaben mit modernen Projektierungsverfahren muß neben der breiten Kenntnis der Möglichkeit jedes Verfahrens durch das Produktionspersonal der Weg fortgesetzt werden, Spezialisten als Projektierungstechnologen zu entwickeln.

Die rationelle Ausnutzung der Ausrüstungen, die Veränderung der Arbeitsweise mit weitergehender Spezialisierung und komplexer Organisation und Leitung der Aufgaben und anderer Faktoren haben in Verbindung mit der Schaffung optimaler Arbeitsbedingungen weitgehenden Einfluß auf die Betriebsorganisation. Alle Ergebnisse der Anwendung der neuen Technik und der modernen Verfahren können nur dann mit größtem Effekt genutzt werden, wenn die Einzelfaktoren im Maßstab des Betriebes zu einer organischen Einheit zusammengefügt werden und der Projektierungsbetrieb seine Leistung bei bester Qualität und Wirtschaftlichkeit erhöhen kann.

Tendenzen der Weiterentwicklung

Im Rationalisierungsprogramm wird das Thema „Technologie der Projektierung und Betriebsorganisation" in acht Teilthemen bearbeitet, deren Einzelaufgaben aufeinander abgestimmt sind. Dabei werden die Belange der Institute der Deutschen Bauakademie sowie der Baumaterialien- und Bauindustrie berücksichtigt. Nicht zuletzt wird die Zusammenarbeit mit den technologischen Projektierungseinrichtungen auf diesem Gebiet vertieft.

Weiterentwicklung der Typen- und Angebotsprojektierung

Ein großer Effekt hinsichtlich der Erhöhung der Qualität und der Steigerung der Arbeitsproduktivität liegt in

- der Entwicklung von funktionellen und konstruktiven Bestlösungen,

- ihrer rationellsten Speicherung und Wiederauffindung,

- ihrer häufigen Wiederverwendung.

Hierbei spielt die Weiterentwicklung der Typenprojektierung zur Hauptmethode der bautechnischen Projektierung und zur umfassenden Angebotsprojektierung eine ausschlaggebende Rolle.



Im internationalen Rahmen zeigt sich, daß zur Industrialisierung des Bauens, insbesondere bei Anwendung des Montagebaus, die funktionelle und konstruktive Unifizierung und Typisierung erforderlich wird.

Mit der Entwicklung der Typenprojektierung in der bautechnischen Projektierung der DDR und der Anwendung ihrer Ergebnisse wurden in den vergangenen Jahren beachtliche Erfolge erzielt. Jedoch wurden auf keinem Teilgebiet bisher die immanenten Möglichkeiten völlig genutzt. Das betrifft sowohl die Schaffung der Grundlagen des Baukastensystems; die durchgehende Systematik; die komplexe Typisierung der Konstruktionen Rohbau, Ausbau, technische Gebäudeausrüstung; die Erzeugnisstandardisierung der Bauelemente; die zweckmäßigste Speicherung der typischen Lösungen für die variable Anwendung im Projektierungsprozeß; die Aufbereitung zu einem ständig aktuellen Angebot; die systematische Abstimmung mit der Entwicklung der Produktionsbasis und die Einführung und Sicherung der Produktion. Trotz vieler guter Einzelergebnisse ist der gesamte Problemkreis nicht zufriedenstellend gelöst worden.

Da aber die Typenprojektierung auf der Grundlage des Baukastensystems, außer anderen bedeutenden Faktoren, eine wichtige Voraussetzung für die Entwicklung komplexer Arbeitsmittel, wie Kataloge, Schablonen, Rechenprogramme, ist und damit die rationelle Anwendung moderner Projektierungsverfahren gewährleistet, sind die wissenschaftlichen Arbeitsmethoden zur Unifizierung und Typisierung funktioneller und konstruktiver Lösungen für die breite Anwendung aufzubereiten (Methodologie);

ist eine einheitliche Methodik der Typenprojektierung hinsichtlich Entwicklung, Abstimmung auf die Produktionsbasis, Systematik, Bezeichnung, Darstellung, Katalogisierung, Angebot, Information und Veröffentlichung zu erarbeiten und laufend zu aktualisieren.

Das Ziel ist, die Typenprojektierung zur umfassenden Angebotsprojektierung weiterzuführen.

Rationalisierung von Aufgabenstellung und Projekt

Es ist zu untersuchen, in welcher Weise die Tendenz der ständigen Zunahme der Projektierungsunterlagen je Projektierungsaufgabe umgekehrt und eine Reduzierung des Umfangs der Projektierungsunterlagen in Abhängigkeit vom Schwierigkeitsgrad erreicht werden kann. Davon sind die qualitätserhöhenden Unterlagen, wie zum Beispiel der Passungstechnik, ausgeschlossen. Außerdem darf die Reduzierung die qualitative Ausführung der Bauvorhaben nicht beeinträchtigen. Durch einheitliche Gliederung, weitestgehende Anwendung von Formblättern und Ausnutzung der Kataloge für die Rationalisierung der Darstellungen können bereits Verbesserungen erreicht werden.

Eine ausschlaggebende Rolle spielen jedoch die Veränderungen in Herstellung und Art der Darstellungen, die durch den Einsatz der Projektierungstechnik und die Anwendung moderner Projektierungsverfahren zu erzielen sind, insbesondere der Geräte, Maschinen und Automaten der Reprographie und der Datenverarbeitung. Dabei sind auch die Vorbereitungsarbeiten in Form von Schreibarbeiten von Texten und Ausfüllung von Formblättern sowie die Herstellung der Informationsträger für die Datenverarbeitung einzubeziehen. Für diese Zwecke können Schreib- und Organisationsautomaten eingesetzt werden, wie sie zum Beispiel in der DDR vom Typ „Optima 528" entwickelt wurden (Abb. 2).

Mit der programmgesteuerten Ausschreibung wiederholt gebrauchter gleicher oder teilweise veränderter Texte und Formblätter bei gleichzeitiger Anfertigung der Lochstreifen für die wiederholte Ausschreibung mit den gleichen Automaten und für die Eingabe in Rechenanlagen kann eine Veränderung dieser Art manueller Arbeitsgänge im Projektierungsbetrieb erreicht werden.

Darüber hinaus wäre zu untersuchen, ob bei übereinstimmender Programmierung Erstbelege der Projektierung im Fortschreibeverfahren von der Bau- und Baumaterialienindustrie weitergeführt werden können. Damit wäre auch der erhebliche Aufwand für die Ausstellung der von den Betrieben dieser Zweige benötigten Belege zu senken.

Optimierung des Projektierungsprozesses

In Anlehnung an Ergebnisse anderer Zweige ist der Projektierungsprozeß nach Gesichtspunkten der industriellen Fertigung zu ordnen und noch besser in den Gesamtprozeß Entwicklung – Projektierung – Bauproduktion einzuordnen.

Durch Erarbeitung von umfassenden Grundlagen zur Optimierung, Kontrolle und Korrektur des Projektierungsprozesses für einzelne Projektierungsaufgaben und für den gesamten Betrieb sind über die jetzigen Einzelbeispiele hinaus die Voraussetzungen zur breiten Anwendung der Netzwerktechnik und der Methode des kritischen Weges zu schaffen. Damit kann die Leitung der Projektierung gegenüber den jetzigen Möglichkeiten wesentlich verbessert werden.

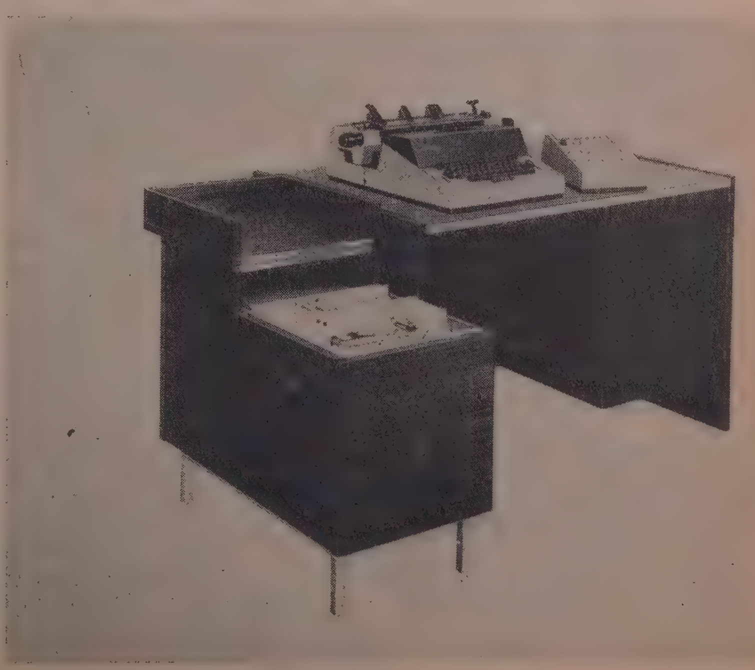
Katalogprojektierung und Katalogwerk

Unter Katalogprojektierung ist mit einfachen Worten das Projektieren mit und aus Katalogen zu verstehen. Diese Kataloge sind Informations- und Arbeitsmittel. In ihrer Gesamtheit bilden sie einen Speicher vorhandener Erzeugnisse oder Projektierungslösungen in Klartext und grafischer Darstellung.

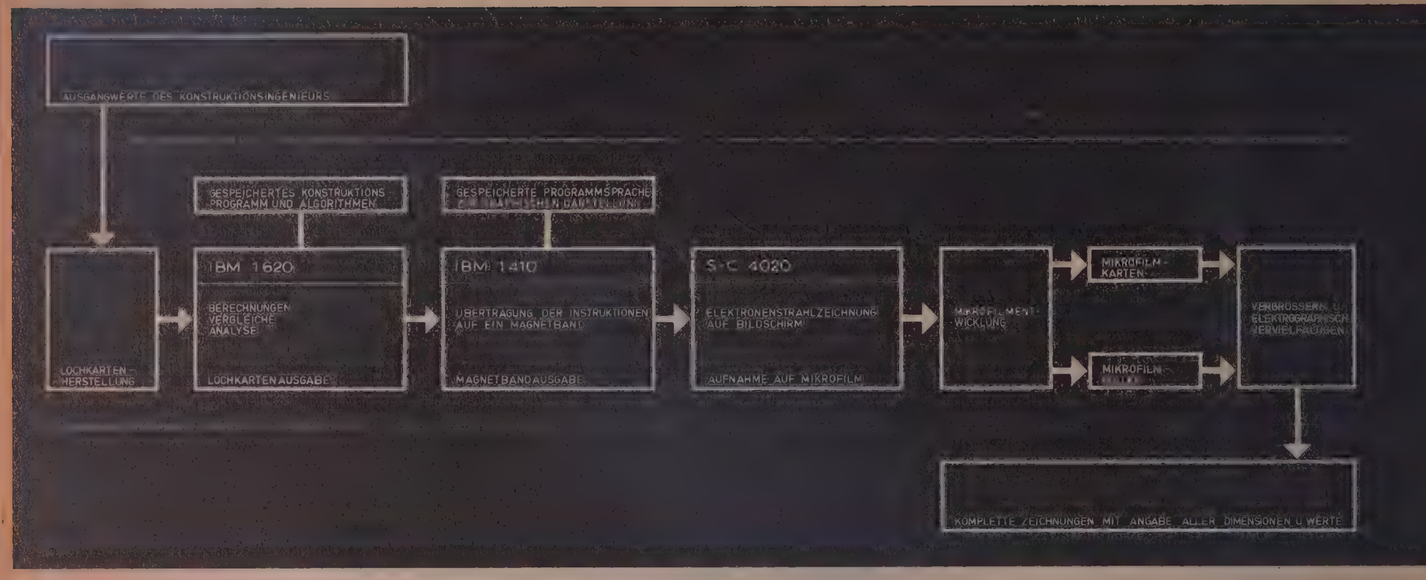
Im internationalen Maßstab ist es üblich, daß Unternehmungen ihr Erzeugnisangebot in werbetechnisch gestalteten Prospekten ihren Kunden unterbreiten. Die Prospektangebote werden in den meisten Fällen zu Katalogen zusammengefaßt. Es sind spezialisierte Unternehmungen entstanden, die als Interessenvertretung der Industrie die Sammlung, Ordnung und katalogmäßige Zusammenstellung der für die Projektierung und Errichtung kompletter Bauwerke und Anlagen benötigten Erzeugnisse übernommen haben und die für die Verteilung an die Abonnenten Sorge tragen.

Als Beispiel aus der großen Anzahl vorhandener Angebotskataloge aus den kapitalistischen Ländern sei der allgemein

2 Schreib- und Organisationsautomat Optima 528







3 Numerisches Konstruktionssystem „Meiseng" Meissner Engineers Inc., Chicago

bekannte Sweets-Katalog der USA genannt. Von dieser Organisation werden sämtliche von der Wirtschaft angebotenen Erzeugnisse jährlich zu einem vielbändigen Katalogwerk zusammengestellt und an die Abonnenten verkauft.

Im Bauwesen der sozialistischen Länder wird mit der Weiterentwicklung der Typenprojektierung und im gegenseitigen Erfahrungsaustausch die Katalogisierung der Ergebnisse ständig verbessert.

In prinzipieller methodischer und systematischer Übereinstimmung wurde in den Ländern des RGW mit der Ausarbeitung zentraler Katalogwerke begonnen. Danach ist zu erwarten, daß in wenigen Jahren umfassende Katalogwerke des Bauwesens als bedeutende Informations- und Arbeitsmittel vorhanden sein werden.

Die bautechnische Projektierung der DDR hat Angebotskataloge unter der Bezeichnung „Typenkataloge Industriebau nach dem Baukastensystem" und entsprechend für Ingenieur- und Tiefbau, Wohnungs- und Gesellschaftsbau und Landwirtschaftsbau herausgegeben. Dieses Angebot der bautechnischen Projektierung hat bei den Interessenten Anklang gefunden. In folgerichtiger Fortsetzung des Begonnenen müssen diese Kataloge zu Angeboten der Bauindustrie entwickelt und von der bautechnischen Projektierung in Abstimmung mit der Bauindustrie periodisch aktualisiert werden.

Es ist dringend erforderlich, daß die Zweige der Baumaterialienindustrie ihre Erzeugnisangebote katalogisiert veröffentlichen.

Nach neuen Informationen wurden Vorbereitungen eingeleitet, sämtliche Erzeugnisse der Industriezweige der DDR in einem Zentralkatalog zu erfassen. Die Verwirklichung dieses Vorhabens wäre nicht nur für die Projektierungsbetriebe von großem Nutzen.

Von außerordentlicher Bedeutung für die Projektierungseinrichtungen sind die Projektierungskataloge. Diese Kategorie der Kataloge mit Ergebnissen der Typenprojektierung wurden bisher unter den Bezeichnungen Informationskatalog und Ausführungskatalog herausgegeben. Nach durchgeführten Untersuchungen wurde begonnen, die bisherigen methodisch unterschiedlichen Kataloge unter der treffenderen Bezeichnung Projektierungskatalog zu einem systematischen zentralen Katalogwerk zu vereinigen.

Stellt auch bereits die Erarbeitung dieses einheitlichen Katalogwerkes eine Rationalisierungsmaßnahme von großem Nutzen dar, so sind jedoch die derzeitig manuell erfolgende Auswahl und Übernahme von katalogisierten Lösungen in die Projektierungsunterlagen nicht befriedigend. Als weitere Schritte sind deshalb die übereinstimmende Herstellung von Arbeitsmitteln, wie zum Beispiel der Schablonen für die Fotomodellprojektierung, zu sichern und die Voraussetzungen für die Speicherung der katalogisierten Projektierungslösungen auf Mikrofilm mit der Möglichkeit ihrer schnellen Reproduktion zu schaffen. Darüber hinaus ist zu prüfen, welche weiteren Geräte und Verfahren der modernen Reprografie mit höchstem Nutzeffekt hierfür eingesetzt werden können.

Mit der weiteren Installation von größeren elektronischen Datenverarbeitungsanlagen wird die Möglichkeit gegeben, die katalogisierten Lösungen zu speichern und durch permanente Bilanzierung des eingegebenen Produktionsaufkommens und der abgerufenen Aufträge Planung und Leitung der Produktion und Projektierung weiter zu verbessern.

Fotoprojektierung und Reprotechnik

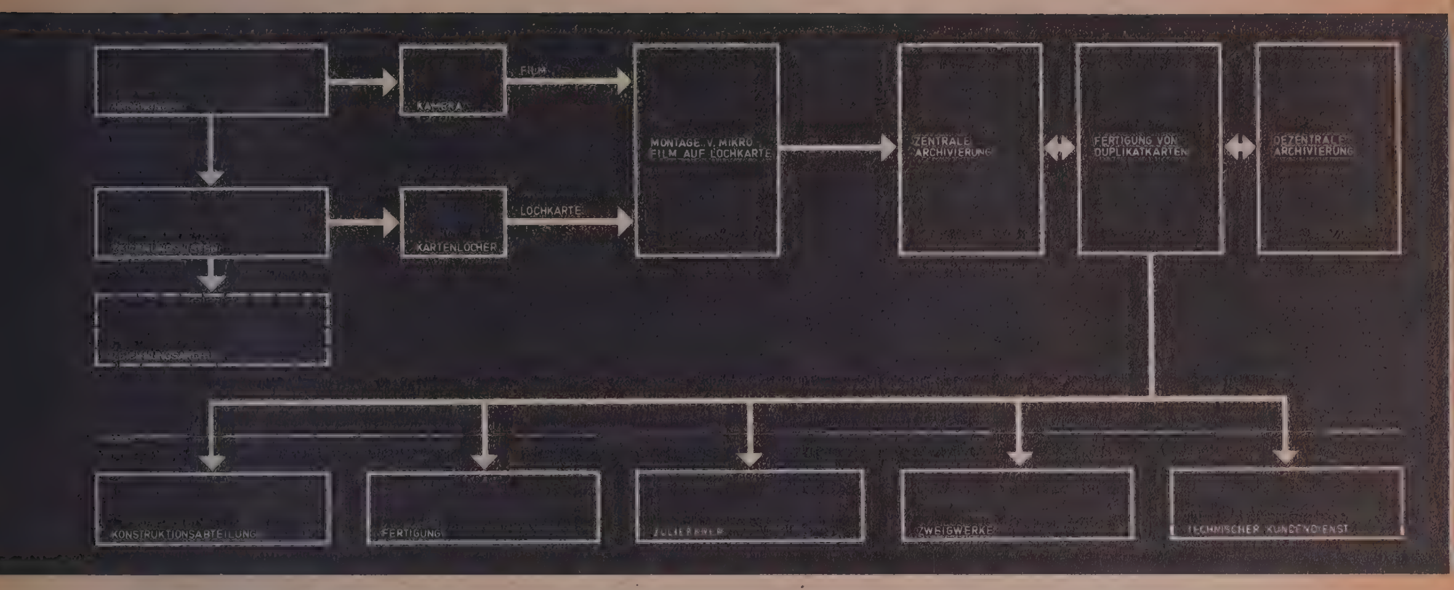
Die Anwendung der Fotomodellprojektierung erfolgt für die Untersuchung von Lösungsmöglichkeiten, Bildung von Varianten und die Herstellung der Projektierungsunterlagen für die entwickelte Lösung mit zwei- und dreidimensionalen Modellteilen.

Bei der Fotoprojektierung geht es im wesentlichen um die Nutzung der Foto- und Reprotechnik für die Aufbereitung vorhandener Projektierungslösungen aller Art für die Wiederverwendung bei neuen Projektierungsaufgaben. Quellen sind bisher in der bautechnischen Projektierung die Speicher in Form der Kataloge und der herkömmlichen Zeichnungsarchive. Die Aufbereitungsarbeiten aus archivierten Zeichnungsorginalen sind aufwendig. Diese Arbeitsweise liegt erheblich unter dem wissenschaftlich-technischen Höchststand.

Wie die Weltstandsstudien zeigen, hat die Reprografie und hierbei besonders die Mikrofilmtechnik in den letzten Jahren einen gewaltigen Aufschwung genommen. Der Entwicklungsstand wird allgemein gekennzeichnet durch Kombination notwendiger Prozesse der Aufnahme, Entwicklung, Rückvergrößerung und Kopie in Geräten oder Gerätesystemen mit halb- oder vollautomatischer Arbeitsweise mit Trockenentwicklung. Dafür wurden entsprechende Filme und Papiere oder Folien hergestellt. Diese Geräte gewährleisten hohe Arbeitsgeschwindigkeiten, beste Kopierergebnisse und weitgehende Wartungsfreiheit. Es vollzieht sich der Übergang von chemischen zu physikalischen Verfahren mit Anwendung der Thermokopie und der auf elektrostatischen Prinzipien basierenden Xereographie.

Über das umfassende Angebot an dem entsprechenden Geräten und Materialien, das hauptsächlich Firmen der USA, der DBR und England offerieren, kann an die-





4 Archivierungsschema von Zeichnungen nach dem 3-M-Mikrofilmsystem Minnesota Mining & Manufacturing Company mbH, Abt. Mikrofilm

ser Stelle nicht ausführlich berichtet werden.

Als Beispiele seien erwähnt das Schrittgerät RECORDAK MRD-2 (KODAIC AG Stuttgart) mit einer angegebenen Leistung von 2400 Aufnahmen je Stunde oder das Durchlaufgerät MICROMAT 35/16 (PHOTOCOPIE GmbH Düsseldorf) mit einer angegebenen Durchlaufgeschwindigkeit von 2400 m/h ≙ 11 000 A-4- oder 5000 A-3-Aufnahmeleistung, für das Kopieren und Verfielfältigen als ein Spitzenautomat der XEROX 2400 (XEROX New York), der eine Leistung von 2400 Reproduktionen je Stunde ausweist.

Die Neuentwicklung des Schrittgerätes DOKUMATOR V vom VEB Carl Zeiss Jena steht im ersten Exemplar der bautechnischen Projektierung erst Ende 1967 zur Verfügung.

Für die bautechnische Projektierung scheint die Einführung der Mikrofilmlochkarte nach dem Filmsort-System weitestgehende Möglichkeiten für die Arbeit innerhalb und im Informationssystem der Projektierungsbetriebe zu bieten (Abb. 4). Für die Herstellung der Projektierungsunterlagen sollte der Einsatz xerographischer Automaten untersucht werden.

Datenverarbeitung und maschinelle Rechentechnik

In der bautechnischen Projektierung wird begonnen, von der Lösung von Einzelaufgaben zur Entwicklung komplexer Programme für bautechnische und bauwirtschaftliche Berechnungen überzugehen. Eine bedeutende Rolle wird die Verbindung von Katalogprojektierung mit der Datenverarbeitung spielen. Dabei sind die in der DDR neuentwickelten Rechenanlagen R 300 und D 4a zu berücksichtigen.

Für weitergehende Schritte bei der Automatisierung im Projektierungsprozeß wurden die technischen Möglichkeiten bereits geschaffen. Auf programmgesteuerten Zeichengeräten können wiederkehrende Zeichenarbeiten ausgeführt werden (z. B. Zuse, Österreich).

Über die Verbindung von numerischen Rechenanlagen, optischer Darstellung der Ergebnisse, Mikrofilmtechnik und elektrographischer Vervielfältigung wurde bereits Mitte 1962 berichtet. Das inzwischen bekannte automatische Projektierungssystem „MEISENG" zeigt die Richtung, in der sich die Durchführung von Projektierungsaufgaben mit Optimierungs- und Herstellungsprozessen entwickeln wird (Abb. 3). In diesem Zusammenhang ist auf die intensive Bearbeitung dieses Komplexes für das Bauwesen der UdSSR durch das Institut Giprotis Moskau hinzuweisen („Bauplanung-Bautechnik" 19/1965, S. 213).

Information und Dokumentation

Über die Bedeutung der Information und Dokumentation für die Erkundung des wissenschaftlich-technischen Höchststandes, für die gezielte Entwicklung und nicht zuletzt für die Leitung der Projektierungs- und Produktionsprozesse dürfte es keine Unklarheiten geben. Trotzdem entsprechen das Informationssystem, die Informationstechnik und die Anzahl der dafür eingesetzten Kräfte in der bautechnischen Projektierung nicht annähernd den Anforderungen.

In breitem Maße setzt sich die Mechanisierung und Automatisierung zur Speicherung und Wiederauffindung durch. Die Benutzung der Mikrofilmtechnik und von Datenverarbeitungsanlagen sowie ihre Kombinationen für Information und Dokumentation bilden die Voraussetzung, der wissenschaftlich-technischen Entwicklung folgen zu können.

Im Vergleich dazu arbeitet die derzeitig am besten organisierte Informationsstelle der VEB Industrieprojektierung mit Kerbkarten und manueller Selektion.

Durch Aufbau einer Leitstelle für Information der bautechnischen Projektierung und leistungsfähiger Informationsstellen der Betriebe sowie durch intensive Vorbereitung auf den Einsatz der neuen Technik muß diese Situation in absehbarer Zeit verändert werden.

Betriebsorganisation und Bürotechnik

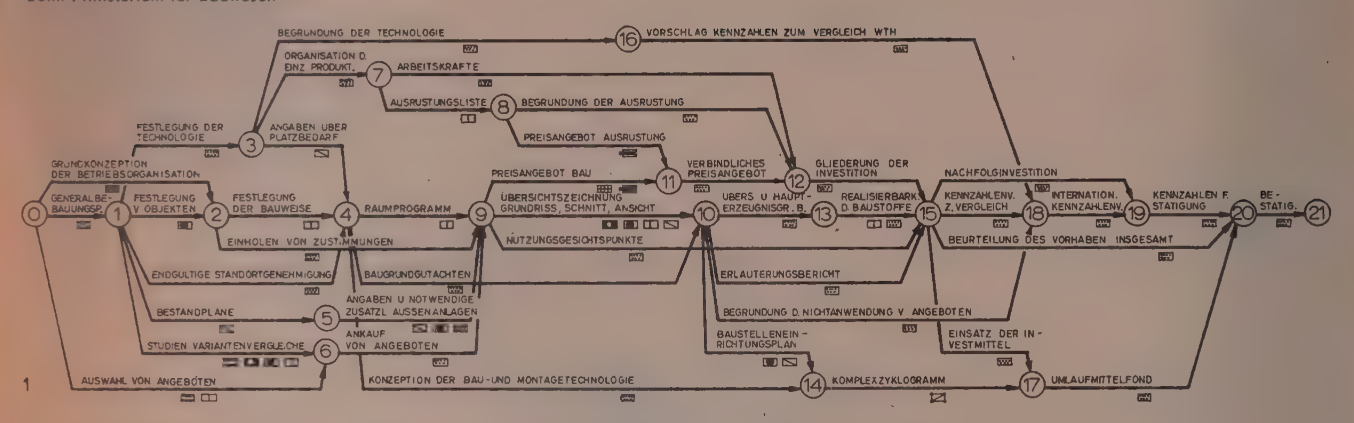
Die Maßnahmen auf diesem Gebiet zielen darauf hin, mit dem zunehmenden Einsatz der modernen Bürotechnik und der fortschreitenden Spezialisierung die rationellste Organisation der Betriebe zu ermitteln und dem Projektierungspersonal den geforderten Leistungen entsprechende Arbeitsbedingungen zu schaffen. Zu diesem Zwecke ist mit der systematischen Bearbeitung dieses außerordentlich viele Faktoren umfassenden Gebietes zu beginnen.

Zusammenfassung

Es wurde versucht, eine Übersicht über die zur Erfüllung der steigenden Anforderungen an die bautechnische Projektierung erforderlichen Rationalisierungsmaßnahmen zu geben. Aus der sporadischen Einzelbearbeitung ist zur planmäßigen Bearbeitung der gesamten Technologie der Projektierung überzugehen und die große Anzahl vorhandener rationeller Elemente zu einem System zu verbinden. Vom Entwicklungsstand der modernen Bürotechnik aus gesehen sind alle Möglichkeiten für die progressive Veränderung der Arbeitsweise und damit für die Erhöhung der Projektierungsleistung gegeben. Diese Möglichkeiten sind zielgerichtet zu nutzen.

Projektierungstechnologie und ökonomischer Nutzeffekt

Bauingenieur Siegfried Teicher
WTZ Bautechnische Projektierung
beim Ministerium für Bauwesen



1

Mikrofilmtechnik
Fotoprojektierung
Fotomodellprojektierung
Katalogprojektierung
Maschinelle Rechentechnik
Schreibarbeiten
Manuelles Zeichnen
Netzwerkplanung
Manuelles Rechnen

Der Projektierungsprozeß

Der Nutzen der Projektierung drückt sich durch die Projektierungs- und Bauzeiten, den notwendigen Investitionsaufwand und die Qualität des Bauwerkes aus. Das bedeutet, daß zur Erhöhung des Nutzeffektes der Projektierung die drei Faktoren

- Verkürzung der Projektierungs- und Bauzeiten,
- Verringerung der Kosten,
- Verbesserung der Qualitäten

besondere Aufmerksamkeit verlangen.

Eine Verkürzung der Projektierungs- oder Bauzeiten führt zur schnelleren Nutzung des Bauwerkes oder Bauabschnittes und damit zum schnelleren Rückfluß der aufgewendeten Investitionsmittel. Dabei ist einzuschätzen, ob die Verkürzung der Projektierungszeiten gegenüber der Verkürzung der Bauzeiten einen größeren Gewinn bringt oder ob eine bessere, auf die Herstellung des Bauwerkes zielende Projektierung für eine verkürzte Bauausführung vorteilhafter ist. Ein größerer Zeitaufwand für die Durcharbeitung des Entwurfes mit einer guten Abstimmung der technologischen Möglichkeiten der Ausführung kann sich günstig auf einen reibungslosen, planmäßigen Bauablauf auswirken und damit zu einer Verkürzung der Bauzeiten führen.

Der Investitionsaufwand kann durch Verringerung des Eigenaufwandes in der Projektierung, durch sparsamen und zweckmäßigen Materialeinsatz und durch eine gute Vorbereitung des Bauablaufes niedrig gehalten werden. Die Verringerung des Aufwandes darf nicht die Qualität des Bauwerkes beeinträchtigen.

Die Qualität ist von ausschlaggebender Bedeutung für den späteren Nutzer. Durch ein dem Verwendungszweck angepaßtes qualitativ hochwertiges Gebäude können für die spätere Produktion erhebliche Mittel oder Arbeitszeit gespart werden. Bei sich schnell verändernden Technologien durch Neuentwicklungen und Rationalisierung der Verfahren ist in der Projektierung diesen Veränderungen nach Möglichkeit Rechnung zu tragen. Man muß dabei davon ausgehen, daß die Vorteile der späteren jahrelangen Nutzung mit dem einmaligen Aufwand für Projektierung und Bauausführung im richtigen Verhältnis stehen. Die alleinige Betrachtung von Zwischenergebnissen, wie es das Projekt darstellt, kann für die Einschätzung des Nutzeffektes zu falschen Schlußfolgerungen führen.

Die Verringerung der Projektierungszeit bei gleicher Qualität des Projektes bringt eine Verkürzung des Gesamtablaufes und eine geringe Kosteneinsparung. Wird die eingesparte Projektierungszeit dazu genutzt, die Qualität des Projektes und damit die Qualität des Bauwerkes durch technische Variantenvergleiche unter Berücksichtigung der Bau- und Montagetechnologie zu erhöhen, um eine optimale Lösung zu erreichen, dann verkürzt sich zwar nicht die Projektierungszeit, aber die Bauausführung wird verbessert. Die dadurch erreichte höhere Qualität des Bauwerkes ergibt einen großen volkswirtschaftlichen Nutzen.

Welche Möglichkeiten ergeben sich nun für die bautechnische Projektierung zur Steigerung des Nutzeffektes?

Da sich der ökonomische Nutzen der bautechnischen Projektierung im Bauwerk und dessen Nutzbarkeit widerspiegeln, ist es für die Projektierung von großer Bedeutung, die durch bessere Organisation und den Einsatz progressiver Projektierungsverfahren erzielte Zeiteinsparung für die Erhöhung der Qualität des Gebäudes und die bessere Durcharbeitung, die einem reibungslosen Bauablauf dient, einzusetzen. Bei ungenügendem Projektierungsvorlauf wird jedoch von Fall zu Fall zu entscheiden bleiben, inwieweit eine kurzfristige Übergabe von Ausführungsunterlagen an den Baubetrieb eine bessere Vorbereitung, schnellere Baudurchführung und frühere Nutzung des Bauwerkes ergibt. Der höchste Nutzen ist dann erreicht, wenn trotz Verringerung der Projektierungszeiten eine Erhöhung der Qualität und eine exakte Baudurchführung gewährleistet werden.

Um dieses Ziel zu erreichen, müssen in der bautechnischen Projektierung alle neuesten Erkenntnisse für Planung, Projektierung, Darstellung und Ordnung der Projektunterlagen genutzt werden.

Bereits bei der Planung und Vorbereitung des Projektierungsablaufes sind moderne Planungsmethoden anzuwenden. Für diesen Zweck eignet sich hervorragend die Netzwerkplanung (CPM, PERT). In einer Arbeitsvorbereitung müssen die einzelnen Projektierungsarbeiten und Kooperationsbeziehungen zu einem Netzwerk zusammengestellt werden. Sind auch zum gegenwärtigen Zeitpunkt eine exakte Zeitplanung und die Errechnung des kritischen Weges durch das Fehlen von Zeitnormativen nur mit Hilfe von geschätzten Werten möglich, so ist die Netzwerkplanung in jedem Fall für die Ablaufplanung gut verwendbar. Netzwerke mit geschätzten Zeitvorgaben sind ständig zu aktualisieren, wofür die maschinelle Rechentechnik eingesetzt wird.

In den Abbildungen 1 und 2 sind zwei Netzwerke als Muster für die Ablaufplanung der Aufgabenstellung und des Projektes dargestellt. Mit beigefügten Symbolen sind die Projektierungsverfahren und -techniken den einzelnen Arbeitsgängen (Aktivitäten des Netzwerkes) zugeordnet. Wie aus den Abbildungen ersichtlich ist, erscheinen oft für einen Arbeitsgang mehrere Symbole, das heißt, alle diese Verfahren und Techniken sind mit ihren Variationsmöglichkeiten für diese Arbeit geeignet oder als Hilfsmittel zu benutzen.

Arbeitsmittel der bautechnischen Projektierung sind Kataloge, Fototheken, Modellbaukästen und Mikrofilmspeicher neben Fachbüchern und Nachschlagewerken. Diese Arbeitsmittel sind aufeinander abgestimmt und werden zum Teil der Projektierung vorgegeben oder im Projektierungsprozeß selbst erarbeitet. Der richtige Einsatz dieser Arbeitsmittel in Verbindung mit den progressiven Projektierungsverfahren führt in der bautechnischen Projektierung zu einer Steigerung der Arbeitsproduktivität, zur Einsparung von Projektierungszeiten und zu einer Erhöhung der Qualität der Projekte. Durch die Auswahl vorliegender technischer Projektierungslösungen und vollinhaltliche Übernahme in die zu erarbeitende Projektunterlage kann ein großer Teil an Projektierungs- und Zeichenarbeiten eingespart werden. Besonders geeignet erscheint dafür das Katalogwerk der bautechnischen Projektierung. Bei Vorliegen verschiedener Lösungen, die dem zur Zeit realisierbaren technischen Höchststand entsprechen, ist ein Vergleichen und Auswählen der günstigsten Lösung für den vorliegenden Fall einfach und erübrigt die nochmalige Entwicklung bereits durchdachter Lösungen.

Zur Umsetzung gespeicherter funktioneller und konstruktiver Lösungen in den oben genannten Arbeitsmitteln werden neben dem Projektierungsverfahren „Katalogprojektierung" auch die Möglichkeiten der Foto- und Fotomodellprojektierung genutzt.

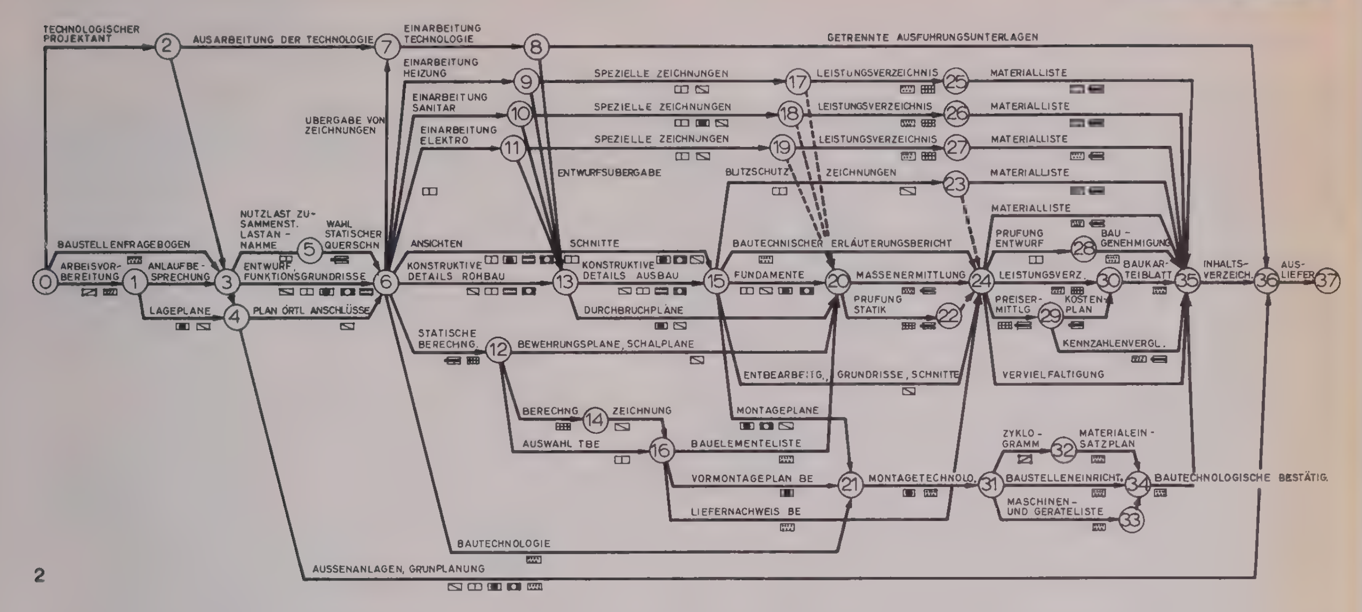
Für einen speziellen Auftrag ist von einer Arbeitsvorbereitung auf der Grundlage der betrieblichen Ausrüstung der zweckmäßige Einsatz der Projektierungsverfahren vorzuschlagen.

Außer den genannten Verfahren für die Darstellung von Projektzeichnungen steht der Projektierung die maschinelle Rechentechnik für statische, wärmetechnische, ökonomische und andere Berechnungen zur Verfügung.

1 Netzwerkdiagramm für Aufgabenstellung
Ablaufplanung mit Anwendungsmöglichkeiten der Verfahren und Methoden

2 Netzwerkdiagramm für Projekt
Ablaufplanung mit Anwendungsmöglichkeiten der Verfahren und Methoden





2

Der höchste Nutzeffekt wird in der Projektierung dann erreicht, wenn nicht mit vorgegebenen Teillösungen und Elementekonstruktionen gearbeitet wird, sondern wenn ganze Projekte wiederverwendet werden können. Die Typenprojekte für häufig auftretende Bauwerke bieten diese Möglichkeit. Dabei sind, wie Minister Junker auf der 4. Baukonferenz ausführte, Typenprojekte nicht unbedingt unverändert zu übernehmen, sondern können, um die bisherige Starrheit zu überwinden, in der Projektierung Veränderungen erfahren, wenn nachweisbar ein höherer volkswirtschaftlicher Nutzen erreicht wird.

Um diesen hohen Effekt nicht nur bei der Anwendung von Typenprojekten zu erzielen, hat sich eine neue Form der Projektierung herausgebildet. Bekanntgeworden unter dem Namen „Angebotsprojektierung", handelt es sich hier um eine Methode, bei der im Projektierungsprozeß entstandene Projekte für eine weitere Anwendung angeboten werden. Die Wiederverwendung dieser Unterlagen erspart dem Projektanten große Entwicklungsarbeiten und läßt die Möglichkeit offen, zu dem vorliegenden Angebot Varianten zu untersuchen. Das Prinzip der Angebotsprojektierung besteht darin, die zur Wiederverwendung angebotenen Projekte im Projektierungsprozeß durch neue wissenschaftlich-technische Erkenntnisse zu ergänzen, den realisierbaren wissenschaftlich-technischen Höchststand einzuarbeiten.

Der geringe Projektierungsaufwand bei einer wiederholten Anwendung bringt Zeiteinsparungen, Einsparungen von Projektierungskosten und garantiert trotzdem eine höhere Qualität.

Die Projektierung mit Typenprojekten und in ihrer Erweiterung mit bautechnischen Angebotsprojekten in voller Verantwortung der Spezialprojektanten bringt einen hohen volkswirtschaftlichen Nutzen.

Bereits die Phase der Aufgabenstellung, in der die günstigste ökonomische, technologische und bautechnische Lösung erarbeitet wird, ist für die Qualität des Endproduktes Bauwerk bestimmend. Die im gesamten Projektierungsprozeß einzusparende Projektierungszeit ist hier für Variantenvergleiche unter Zuhilfenahme des Katalogwerkes der bautechnischen Projektierung, der Angebote an Typen- und Wiederverwendungsprojekten sowie der progressiven Projektierungsverfahren zu nutzen. Dabei sind nicht nur technische und ökonomische Ergebnisse gegeneinander abzuwägen, sondern auch die bautechnologischen Möglichkeiten. Für eine gewählte Bauweise mit ihren Elementen bestimmter Laststufe müssen die Hebezeuge und Transportmittel des Baubetriebes sowie die territorialen Verhältnisse berücksichtigt werden. Erst wenn sich die beste Nutzbarkeit des Gebäudes mit der günstigsten Bau- und Montagetechnologie ohne überhöhten Kosten- oder Zeitaufwand für die Ausführung vereint, ist eine optimale Lösung gefunden.

In diesem Zusammenhang ist anzuregen, daß die Baubetriebe und Baukombinate ihre Ausführungsmöglichkeiten dem Projektanten vorgeben. Hierbei ist zu überlegen, inwieweit diese Angaben karteimäßig erfaßt und dem Katalogwerk der bautechnischen Projektierung angegliedert werden können. Vom Projektanten sind dann in der Phase der Aufgabenstellung diese Unterlagen für die bau- und montagetechnologische Konzeption zu nutzen. Auch wenn diese Blätter nicht zentral zusammengefaßt werden können, da bei den Baubetrieben nicht zu jeder Zeit alle Geräte einsatzbereit sind, sind diese Aufstellungen in jedem Fall vom Ausführungsbetrieb bereitzuhalten. Bei der Übergabe an den Projektanten sind dann aus der Fülle der Möglichkeiten die für den geplanten Zeitraum anzuwendenden technologischen Linien und Geräte anzugeben.

Die Anwendung der Arbeitsmittel und Projektierungsverfahren hängt vom jeweiligen Projektierungsauftrag ab. Erst wenn bekannt ist, wie der Projektierungsauftrag lautet, welche Unterlagen für Wiederverwendung vorliegen und mit welchen Projektierungsverfahren der Projektierungsprozeß durchgeführt werden kann, läßt sich eine Technologie ausarbeiten. Von dieser Möglichkeit muß in einer Arbeitsvorbereitung im Projektierungsbetrieb Gebrauch gemacht werden.

Zum gegenwärtigen Zeitpunkt steht der bautechnischen Projektierung eine Reihe von Hilfsmitteln und Verfahren zur qualitativen Verbesserung ihrer Arbeit zur Verfügung. Für ihre Anwendung sind neben den technischen Fragen die Probleme der Qualifizierung der Mitarbeiter zu lösen.

Das bautechnische Projekt als Ausführungsunterlage

Das Projekt enthält die endgültige technische, gestalterische und betriebsökonomische Lösung sowie Angaben zur Bau- und Montagetechnologie. Daraus geht hervor, daß die dokumentierte Lösung eines Bauvorhabens in Form von Zeichnungen, Berechnungen und Erläuterungen, zusammengefaßt in einem Projekt, eine unerläßliche Vorstufe für die Ausführung eines Bauwerkes ist. Sie dient vorwiegend diesem Zweck und muß deshalb die Erfordernisse der Bauausführung erfüllen. Der Ablauf der Bau- und Montagearbeiten wird maßgeblich von der Qualität des Projekts bestimmt.

Die Ausgangsbasis für die Erarbeitung des Projektes ist die bestätigte Aufgabenstellung. Aufbauend auf ihr werden die Projektunterlagen erarbeitet. Auch in dieser Phase kommen moderne Arbeitsmittel und Projektierungsverfahren, wie die Katalogprojektierung, Foto- und Fotomodellprojektierung, zum Einsatz.

Projekte, die auf Grund eines speziellen Investitionsauftrages entstehen, sind Investitionsprojekte. Sie stellen individuelle Lösungen dar und enthalten alle für die Bauausführung notwendigen Unterlagen.

Spezialprojektanten sind bestrebt, Projekte zu erarbeiten, die mehrfach angewandt werden können. Nach der Erstanwendung, also der praktischen Erprobung und Auswertung der aufgetretenen Fragen bei Bauausführung und Nutzungsbeginn, werden diese Projektlösungen ohne örtlich gebundene Unterlagen angeboten. Eine Wiederverwendung wird in den meisten Fällen vom anbietenden Betrieb selbst vorgenommen.

Gleich, in welcher Form ausführungsreife Projektunterlagen entstehen, müssen für die Bauausführung die gleichen Projektbestandteile vorliegen. Da der höchste Nutzeffekt in der bautechnischen Projektierung darin liegt, fertig vorliegende Projektdokumentationen anzuwenden, sollten alle Projekte in ihren Bestandteilen so aufgebaut sein, daß eine Wiederverwendung möglich ist.

Die Projektmappen umfassen eine große Anzahl von Unterlagen, um die vom Projektanten erarbeitete Lösung eindeutig zu dokumentieren. In der Bauausführung werden diese Unterlagen oft zu sehr unterschiedlichen Zeiten für verschiedene Aussagen benötigt. Bei der Gliederung und Zusammenstellung der Unterlagen muß in stärkerem Maße der Bauausführung Rechnung getragen werden.

Bisher wurden alle Zeichnungen in einer Projektmappe zusammengefaßt. Dabei neigte der Projektant dazu, großformatige Zeichnungen mit vielen Einzeldarstellungen herauszugeben. Der Bauablauf fand dabei keine oder nur geringe Berücksichtigung, so daß einzelne Zeichnungen für mehrere Arbeitsabschnitte gebraucht wurden. Erläuterungsberichte waren als ge-

schlossener Teil dem Projekt beigefügt. Hier wie auch in den Leistungsverzeichnissen ist eine Trennung nach Arbeitsabschnitten zu empfehlen. Es muß möglich sein, Teilprojekte für Arbeitsabschnitte herauszutrennen.

In vielen Fällen ist dabei nur eine geringe Veränderung einzelner Unterlagen notwendig, um eine gute Gliederung des Projektes einzuführen. Diese Gliederung soll ein leichtes Handhaben und ein gutes Auffinden der Unterlagen für Teilabschnitte ermöglichen. Sie wird weniger von der Art der Unterlagen als von ihrem Verwendungszweck bestimmt.

Eine solche Gliederung ist in einem landwirtschaftlichen Projekt versucht worden. Die Teilung soll hier im Prinzip erläutert werden.

Allgemeine Angaben

Hier sind alle Genehmigungen, Zustimmungen, Stellungnahmen, Prüfbescheide und Karteiblätter zusammengefaßt. Zur Übersicht sollte hier auch ein Kostenplan über das Gesamtvorhaben beigeordnet werden. Dieser Teil ist vorwiegend für die Bauleitung als Informationsunterlage gedacht. Beauflagungen, die sich aus Genehmigungen und Zustimmungen ergeben, sind vom Projektanten in die entsprechenden Unterlagen einzuarbeiten. Es ist daran gedacht, alle diese Originalunterlagen in der Entstehungsakte beim Projektanten zu belassen und dem Projekt nur eine Zusammenfassung der sich daraus ergebenden Beauflagungen beizufügen.

Bautechnische Lösung Hochbau

Dieser Teil ist der Hauptteil des Projektes, sofern es sich nicht um ein spezielles Tiefbauprojekt handelt. Hier sind alle bautechnischen Erläuterungen, Zeichnungen, Preisermittlungen, Leistungsverzeichnisse und Materiallisten zusammengefaßt. Bei der Zusammenstellung dieser Unterlagen ist der Bauablauf zu berücksichtigen. Bei unserem Beispiel „Anbindestall für 100 Kühe" ergab sich dabei folgende Unterteilung:

■ Ein Teil enthält die Unterlagen zur allgemeinen funktionellen und konstruktiven Übersicht und für Materialplanung und -bestellung. Dazu gehören Erläuterungen und Materialbestellisten sowie die Übersichtszeichnungen in kleinerem Maßstab. Diesen Teil erhält der bauleitende Ingenieur.

■ Da bei landwirtschaftlichen Bauten die Montagearbeiten von der gleichen Brigade mit den gleichen Hebezeugen ausgeführt werden wie die Erd- und Fundamentarbeiten, empfiehlt es sich, alle dazu notwendigen Unterlagen zusammenzufassen. Dieser Teil enthält:

einen Teil des Leistungsverzeichnisses;

einen Teil des Erläuterungsberichtes;

Bohrplan, Fundamentplan, Stützenstellung;

Ansichten, Wandmontage, Montagedetails;

Werksatz zur Bindermontage mit Werksatzdetails;

Montagezeichnungen für Entlüfter und untergehängte Decke.

■ Nach Abschluß der Montagearbeiten beginnen die Ausbauarbeiten. In unserem Beispiel handelt es sich vorwiegend um handwerkliche manuelle Arbeiten, die von einer anderen Brigade auszuführen sind. Dieser Teil enthält:

einen Teil des Leistungsverzeichnisses;

einen Teil des Erläuterungsberichtes;

Gebäudegrundriß;

Gebäudeschnitt, Querschnittsdetails;

Querschnitte der Einlaufschächte.

Durch eine dem Bauablauf angepaßte Teilung der Projektunterlagen ist es möglich, den Brigaden die einzelnen Teile auszuhändigen. Kommen Nachauftragnehmer für Spezialausführungen in Frage, sind ihnen in gleicher Weise zusammengefaßte Projektteile auszuhändigen. Für die Bauleitung muß selbstverständlich ein vollständiges Projekt vorhanden sein.

Bautechnische Lösung Tiefbau und Außenanlagen

Dieser Teil ist je nach Art des Projektes mehr oder weniger umfangreich. Eine Teilung gemäß dem vorgesehenen Bauablauf mit speziellem Maschinen- und Arbeitskräfteeinsatz ist auch hier vorzusehen.

Gebäudetechnik und Baunebengewerbe

Zusätzlich zum Rohbau sind Teile für die einzelnen Gewerke der Gebäudetechnik und des Baunebengewerbes zusammenzustellen. Oft werden diese Leistungen an Nachauftragnehmer vergeben. Mit der Vergabe der Leistungen müssen Zeichnungen, Materiallisten, Leistungsverzeichnisse als Unterlagen mit den notwendigen Erläuterungen übergeben werden.

Technologie des Vorhabens

Dieser Teil ist meist ein gesondertes Projekt eines technologischen Projektanten und wird in sich abgeschlossen herausgegeben.

Unterlagen der örtlichen Anpassung

In diesem Teil erscheinen alle Projektbestandteile, die an den Bestimmungsort gebunden sind. Diese Unterlagen sind nur für eine einmalige Anwendung bestimmt, wogegen das Projekt mit seinen übrigen Teilen mehrfach verwendet werden kann. Es handelt sich hierbei unter anderem um die Baugenehmigung, Baugrundgutachten, Lagepläne, Absteck- und Ausschachtpläne, zum Teil auch Bestandspläne.

Bau- und Montagetechnologie

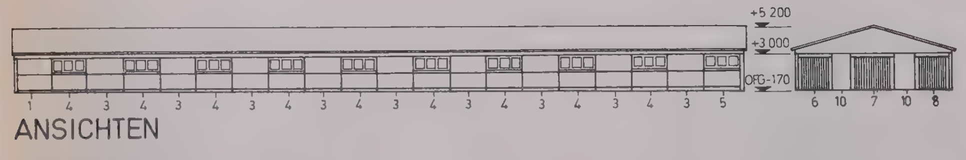
Dieser Teil hat besondere Bedeutung für die Arbeitsvorbereitung des Baubetriebes. Die in diesem Teil genannten, für die Bauausführung notwendigen Maschinen und Geräte müssen mit den Möglichkeiten des Baubetriebes in jedem Fall in Einklang gebracht werden. Anderenfalls sind Veränderungen im Projekt vorzunehmen, wenn der Bauausführungsbetrieb keine Ausweichmöglichkeiten hat.

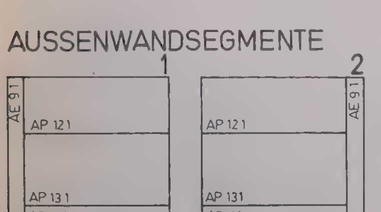
Die hier genannte Gliederung sollte in entsprechender Form für alle Projekte eingehalten werden. Bedient man sich nur des in Entwicklung befindlichen Projektierungskataloges, dann werden viele Zeichnungen diesem Katalog entnommen und dem Projekt als Lichtpausen beigeheftet. Liegt nur das Katalogwerk als Projektierungshilfsmittel vor, dann ist der gesamte linke Teil der Zeichnung nach Vorlagen im Katalogwerk manuell herzustellen. Die Detailzeichnungen können als Lichtpausen aus dem Katalog dazugelegt werden. Steht eine Fotoausrüstung zur Verfügung, braucht nur die Teilansicht mit der Feldaufteilung gezeichnet zu werden. Die anderen Darstellungen sind, falls sie nicht als Fotomodelle oder Schablonen vorliegen, über Kopien dem Katalogwerk zu entnehmen und in die Zeichnung zu montieren (Abb. 3).

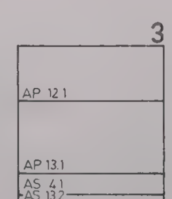
Der Gesamtumfang der Projekte wird als zu aufwendig angesehen. Es sind Bestrebungen im Gange, die Projektbestandteile auf ein Minimum zu reduzieren. Die genannte straffe Gliederung des Projektes nach den Belangen der Bauausführung ist als erster Schritt dazu anzusehen.

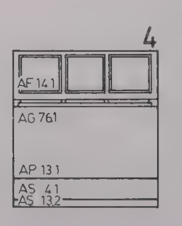
Eine Reduzierung des Projektes darf nicht auf eine Verlagerung der Arbeiten in den Ausführungsbetrieb zielen oder auf Kosten einer unvollständigen Darstellung gehen. Sie sollte das Ziel haben, Projektierungsleistungen zu ersparen und übersichtliche, leicht verständliche und einfach zu handhabende, ausführungsgerechte Unterlagen für die Bauausführung zu schaffen.

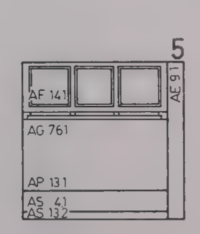
3 Ausschnitt aus einer Beispielzeichnung für den Arbeitsgang Montage der Außenwand, zugleich Gebäudeansicht

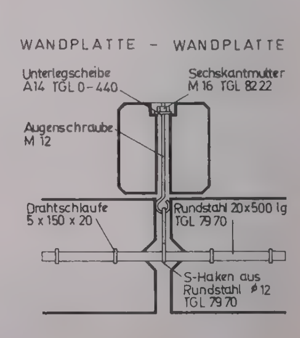












Die Weiterentwicklung der Katalogprojektierung



Bauingenieur Dieter Lange
WTZ Bautechnische Projektierung
beim Ministerium für Bauwesen

INDUSTRIEBAU
FUNKTIONELLE LÖSUNGEN SEGMENTE, SEKTIONEN, TYPENPROJEKTE, ANGEBOTSPROJEKTE
KOMPL. WOHNUNGSBAU
FUNKTIONELLE LÖSUNGEN SEGMENTE, SEKTIONEN, TYPENPROJEKTE, ANGEBOTSPROJEKTE
LANDWIRTSCHAFT
FUNKTIONELLE LÖSUNGEN SEGMENTE, SEKTIONEN, TYPENPROJEKTE, ANGEBOTSPROJEKTE
VERKEHRS-U. TIEFBAU
FUNKTIONELLE LÖSUNGEN SEGMENTE, SEKTIONEN, TYPENPROJEKTE, ANGEBOTSPROJEKTE
ANGEBOTSKATALOG, BAUTECHN. PROJEKTIERUNG.

PRODUKTIONSSORTIMENT BAUMATERIAL
1. VVB BETON
2. VVB ZEMENT
3. VVB BAUGLAS
4. VVB INDUSTRIEANLAGENMONTAGE
5. VVB EISEN, BLECH U. METALLWAR.
6. VVB BAUELEMENTE, FASERBAUST.
7. VVB BAU- UND GROBKERAMIK
8. VVB TECHN. GEBÄUDEAUSRÜSTG.
9. VVB LEDER UND KUNSTLEDER
10. VVB ELEKTROCHEMIE U. PLASTE
11. VVB GUMMI UND ASBEST
12. VVB FURNIERE UND PLATTEN
ERZEUGNISANGEBOT DER BAUMATERIALIENINDUSTRIE

TEIL A — PROJEKTIERUNGSGRUNDL.
BESTIMMUNGEN, VERORDNUNGEN, DIREKTIVEN, STANDARDS, RICHTLINIEN
TEIL B — FUNKIONSLÖSUNGEN
ANLAGEN, FUNKTIONSGRUPPEN, SEGMENTE, SEKTIONEN
TEIL C — KONSTRUKTIONSLÖSUNG
TYPISIERTE KONSTRUKTIONSLÖSUNGEN, SEGMENTE, SEKTIONEN, EINZELKONSTR. FÜR GEBÄUDE UND BAULICHE ANLAGEN
TEIL D — PRODUKTIONSTECHN. AUSBAU
KONSTRUKTIONEN U. EINBAUBEISPIELE F. FUNKTIONSLÖSUNGEN U. ARBEITSVERFAHREN
TEIL E — BAUELEMENTE
TYPENELEMENTE FÜR GEBÄUDEHÜLLEN, BAULICHE ANLAGEN UND AUSBAU
TEIL F — GEBÄUDETECHNIK
INSTALLATIONSSYSTEME, OBJEKTE, EINBAUBEISPIELE FÜR HEIZUNGS- UND LUFTTECHNISCHE ANLAGEN, BE- UND ENTWÄSSERUNG, STARK- UND SCHWACHSTROM
TEIL G — MASCHINEN U. TECHN. ANLAGEN
MASCHINENTECHN. SYSTEME UND ANLAGEN, FUNKTIONELLE FORDERUNGEN DURCH MASCHINEN
PROJEKTIERUNGSKATALOG

TYPENPROJEKTE
ANGEBOTSPROJEKTE
INVESTITIONSPROJEKTE
WERKSTATTZEICHNUNGEN
WERKSTATTZEICHNUNGEN
WERKSTATTZEICHNUNGEN
WERKSTATTZEICHNUNGEN
AUSFÜHRUNGSUNTERLAGEN
VERBLEIBEN BEIM PROJEKTANTEN UND HERSTELLER

KATALOGWERK DER BAUTECHNISCHEN PROJEKTIERUNG

Katalogwerk und Katalogprojektierung

Ein Verfahren zur Verkürzung der Projektierungszeiten und Erhöhung der Qualität der Projektunterlagen ist die Katalogprojektierung. Dieses Verfahren dient zur Erarbeitung von Projektierungsunterlagen bei der Vorbereitung und Durchführung von Investitionsbauvorhaben unter Benutzung von Katalogen. Die Kataloge beinhalten das Angebot entwickelter, auf den Bedarf abgestimmter und in Produktion befindlicher Erzeugnisse der Industriezweige für die Auswahl und Übernahme in die Projekte.

Für den Architekten, der ja die Projektbearbeitung hauptverantwortlich leitet, stellen die Kataloge Informations- und Arbeitsmittel über das Angebot der bautechnischen Projektierung sowie der kooperierenden Wirtschaftszweige an Baumaterialien, Bauelementen, Konstruktions- und Funktionslösungen, Maschinen und technischen Anlagen, Gebäuden und baulichen Anlagen dar.

Weiterhin wird dem Projektanten die Möglichkeit gegeben, wiederverwendungsreife Projekte in den Angebotskatalogen zu veröffentlichen, um somit Nutznießer einer breiteren Anwendung zu werden. Diese Form wird als Angebotsprojektierung bezeichnet. Sie dient zur Erweiterung des Angebots an Typenprojekten, das in der Vergangenheit den vielfältigen Bedarf an Gebäuden und baulichen Anlagen allein nicht decken konnte.

Voraussetzung für die Einführung der Katalogprojektierung ist ein umfassendes System von Katalogen.

Die Ergebnisse der Typenprojektierung wurden seit Jahren in Katalogen als Arbeitsmittel für die Projektierung und Vorfertigungsindustrie veröffentlicht. Die Unterschiedlichkeit der Kataloge in Form, Aufbau und Darstellung, der oft ungenügend verwaltete Änderungsdienst in den Projektierungsbetrieben sowie die unterschiedliche Systematik genügen den Anforderungen nicht mehr.

Der ständig zunehmende Umfang an Forschungs- und Entwicklungsergebnissen im In- und Ausland, die auf den wissenschaftlich-technischen Höchststand Einfluß haben, sowie das zunehmende Angebot an Erzeugnissen der Baumaterialienindustrie und der korrespondierenden Wirtschaftszweige machten grundlegende Untersuchungen über die Neugliederung der Veröffentlichungen notwendig. Vorschläge zum Aufbau eines umfassenden Katalogsystems wurden durch die Abteilung Technologie der Projektierung des WTZ Bautechnische Projektierung beim Ministerium für Bauwesen ausgearbeitet. Das System der Kataloge wird als „Katalogwerk der bautechnischen Projektierung" bezeichnet.

Das Katalogwerk der bautechnischen Projektierung enthält eine Sammlung von Projektierungslösungen, die im Projektierungsprozeß erforderlich sind und sich aus Daten und Darstellungen als vollständige Dokumentationen von

- Erzeugnissen der Industriezweige, die für die Errichtung funktionsfähiger Gebäude und baulicher Anlagen benötigt werden, sowie
- Konstruktions- und Projektlösungen der bautechnischen Projektierung, die zur Wiederverwendung geeignet sind,

zusammensetzen.

Das Katalogwerk bildet die Grundlage zur Einführung progressiver Projektierungsverfahren, wie der Katalogprojektierung, und in Kombination damit der Fotoprojektierung und Datenverarbeitung. Es erfüllt die Forderungen der Praxis nach Aktualität, Verbindlichkeit, Übersichtlichkeit, Ergänzungsfähigkeit, einheitlicher Systematik, Verständlichkeit der Darstellungen und Angaben und so weiter.

Der Aufbau des zentralen Katalogwerkes zeigt eine Zweiteilung in Angebotskataloge und Projektierungskataloge.

In Verbindung damit, jedoch außerhalb des Katalogwerkes, stehen die Ausführungsunterlagen.

Angebotskataloge

Die Angebotskataloge unterteilen sich in Angebotskataloge der bautechnischen Projektierung (Bauindustrie) und in Erzeugnisangebote der Baumaterialienindustrie.

Die Angebotskataloge der bautechnischen Projektierung der Bereiche Industriebau, Komplexer Wohnungsbau, Landwirtschaftsbau und Verkehrs- und Tiefbau wurden 1965 in neuer Form in der Deutschen Bau-Enzyklopädie veröffentlicht.

Das Erzeugnisangebot der Baumaterialienindustrie gibt dem Projektanten einen Überblick über das Produktionssortiment der Betriebe, die Liefermöglichkeit, den Lieferzeitraum und den Industrieabgabepreis. Das Erzeugnisangebot der Baumaterialienindustrie wird von den verantwortlichen Vereinigungen Volkseigener Betriebe erarbeitet, in das System der Kartei- und Katalogblätter der Deutschen Bau-Enzyklopädie eingereiht und durch die Deutsche Bauinformation herausgegeben.

Projektierungskataloge

Die Projektierungskataloge sind das unmittelbare Informations- und Arbeitsmittel der Projektanten. Sie enthalten entsprechend der volkswirtschaftlichen Erzeugnisnomenklatur Angaben über

- anwendungsreife Ergebnisse der Forschung und Entwicklung einschließlich der experimentellen Erprobung,
- Ergebnisse der Projektierung als wiederverwendungsfähige Gesamt- und Teillösungen.



In sich abgeschlossene Gebiete wurden in Teilkatalogen zusammengefaßt.

Die enthaltenen Darstellungen, Daten und textlichen Erläuterungen bilden — unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Standortbedingungen — die Grundlage für die technisch-ökonomische Zielstellung, die Aufgabenstellung und das Projekt.

Die Projektierungskataloge stehen außerhalb der Deutschen Bau-Enzyklopädie, in die sie jedoch ebenfalls eingereiht werden können. Sie werden in einer Übergangsphase durch das WTZ Bautechnische Projektierung herausgegeben. Für die Zukunft ist die Übernahme des Vertriebes, wie bei den Angebotskatalogen, durch die Deutschen Bauinformation vorgesehen.

Ausführungsunterlagen

Ausführungsunterlagen setzen sich aus Angebots- und Investitionsprojekten sowie Werkstattzeichnungen zusammen. Ausführungsunterlagen für Angebots- und Investitionsprojekte verbleiben beim Autor. Gegen Entrichtung einer Nutzungsgebühr an den Autor werden die Angebotsprojekte dem Anforderer zur eigenen Nutzung übergeben. Sie werden im Angebotskatalog der bautechnischen Projektierung mit Angabe des Autors, den Kenndaten des Projektes und der Beziehbarkeit veröffentlicht.

Die Werkstattzeichnungen der Elemente verbleiben beim Hersteller. Sie sind nur auf besondere Anforderung lieferbar. Die Projektierungskataloge müssen daher mit neuer Qualität diesen Gegebenheiten Rechnung tragen.

Der Projektierungskatalog „Landwirtschaftsbau"

Die Kritik der Nutzer an den vorhandenen Typenunterlagen für landwirtschaftliche Bauten veranlaßte das Ministerium für Bauwesen, neue Wege der Projektierung zu suchen. Verschiedene Forderungen mußten berücksichtigt werden, wie zum Beispiel

- der differenzierte Entwicklungsstand der landwirtschaftlichen Produktionsbetriebe (Eigentumsform, Arbeitskräfte, Viehbesatz, Mechanisierungsgrad usw.),
- die Notwendigkeit der Nutzung der Altbausubstanz,
- die unterschiedliche Baustoffbasis der Bezirke,
- die Verschiedenartigkeit der Baubetriebe und -organisationen und ihre fachliche Zusammensetzung,
- der differenzierte Entwicklungsstand der Projektierungsbetriebe der Landwirtschaft.

Um den Projektierungsaufwand zu senken und die Projektierungsfristen zu verkürzen, wurden Aufbau und Inhalt des Kataloges so abgestimmt, daß die Verfahren „Katalog- und Fotomodellprojektierung" mit Einführung des Katalogwerkes für den Landwirtschaftsbau im Projektierungszeitraum 1966/67 praxiswirksam werden.

Der Projektierungskatalog Landwirtschaftsbau gliedert sich in sieben Katalogteile.

Katalogteil A – Projektierungsgrundlagen

Der Projektierungskatalog Teil A gibt eine Übersicht über Projektierungsgrundlagen, die für die Projektierung landwirtschaftlicher Bauten erforderlich und gültig sind. Er enthält Bestimmungen, Verordnungen, Direktiven, Standards und Richtlinien. Veröffentlichungen übergeordneter Staatsorgane werden als Hinweis, sämtliche anderen Dokumentationen im Wortlaut aufgenommen.

Katalogteil B – Funktionslösungen

Der Projektierungskatalog Teil B dient dem Projektanten zur umfassenden aktuellen Information sowie als Entwurfsgrundlage über erprobte Funktionslösungen für Gebäude nach den Produktionsverfahren der Landwirtschaft. Die Funktionslösungen sind in Form von Schemalageplänen, Teilgrundrissen (Sektionen), Gebäudequerschnitten dargestellt, die durch Kennziffern und Projektierungshinweise ergänzt werden.

Durch Reihung von Sektionen können für die einzelnen Arbeitsverfahren mit Innenmechanisierung dem vorgesehenen Tierbestand entsprechende Produktionsbauten errichtet werden.

Katalogteil C – Konstruktionslösungen

Der Projektierungskatalog Teil C ist unmittelbares Arbeitsmittel des Projektanten. Er enthält die tragenden und raumschließenden Konstruktionen einschließlich bauseitig benötigter Detaillierungen für Gebäude und bauliche Anlagen der Landwirtschaft.

Grundlage der Konstruktionslösungen bilden die erprobten unifizierten Konstruktionen der Typenprojektierung. Die maßstabsgetreuen Darstellungen in Transparentdruck Format A 3 des Anhanges zum Schwarz-Weiß-Druck A 4 können direkt über Lichtpausverfahren dem Projekt beigegeben oder als Fotoschablonen bei der Fotoprojektierung verwendet werden.

Katalogteil D – Produktionstechnischer Ausbau

Während der Katalogteil C im wesentlichen die Konstruktionslösungen der Gebäudehülle umfaßt, beinhaltet der Katalogteil D sämtliche konstruktiven Einbauten und Details des spezifischen produktionstechnischen Ausbaus für die Produktionsverfahren der Landwirtschaft. Für die Tierhaltungsformen werden die Ausbaudetails und Elemente nach Fütterung, Standausbildung, Entmistung und Ausläufe unterteilt. Durch die Trennung des produktionstechnischen Ausbaus von der Gebäudekonstruktion wird eine günstigere Anpassung an die modernsten produktionstechnischen Verfahren und Ausrüstungen der Innenmechanisierung erreicht. Die Konstruktionen können auch für Altbau Anwendung finden. Die transparenten Blätter des Katalogteiles D können über Lichtpausverfahren vervielfältigt und dann dem Projekt beigefügt werden.

Katalogteil E – Bauelemente

Der Projektierungskatalog Teil E faßt alle für den Landwirtschaftsbau benötigten Typenbauelemente in einem Katalogteil zusammen. Er beruht auf die im Katalogteil C abgehandelten Konstruktionslösungen und enthält keine Ausführungszeichnungen. Die bisherige Form der Informationskataloge für Typenbauelemente wurde hinsichtlich notwendiger Details ergänzt. Ausführungszeichnungen sind nur noch auf besondere Anforderung durch den verantwortlichen Leitbetrieb der Erzeugnisgruppe lieferbar.

Der Katalogteil bietet dem Projektanten die Möglichkeit, Gebäude und bauliche Anlagen mit Hilfe der technischen Angaben, Details und Einbaubeispiele zu konstruieren

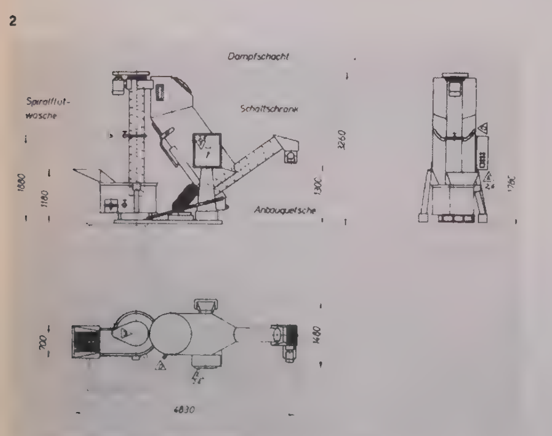
Katalogteil F – Gebäudetechnik

Für die Arbeit der Spezialingenieure werden im Katalogteil F Strang- und Verteilerschemata, Installationssysteme, Einbaubeispiele und Details für Be- und Entwässerung, Lüftung, Heizung, Stark- und Schwachstrom sowie Blitzschutz aufgeführt. Die Darstellungen, Leistungsdaten und Beschreibungen ermöglichen eine Einsparung an Projektierungsaufwand durch Übernahme aufbereiteter Lösungen über Lichtpausverfahren in das Projekt.

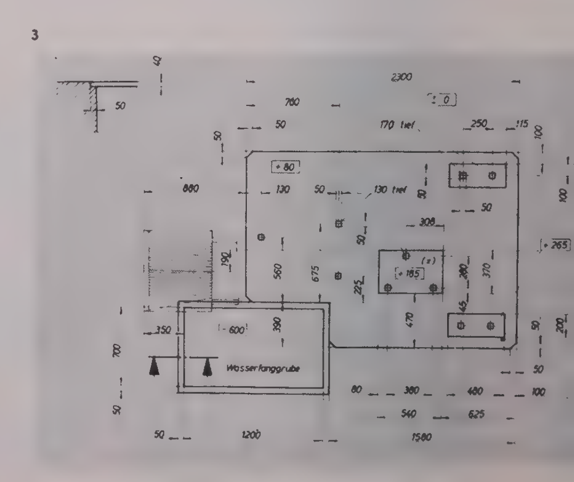
Katalogteil G – Maschinen und technische Anlagen

Der Projektierungskatalog Teil G enthält die für landwirtschaftliche Produktionsbauten benötigten mobilen Maschinen, Geräte und stationären Ausrüstungen. Damit wird auch den kleineren Projektierungskollektiven ein Arbeitsmittel in die Hand

2



3



Beispiele aus dem Projektierungskatalog Teil G

2 Maschinen und technische Anlagen für die Futteraufbereitung Stationäre Dampfmaschine

3 Fundamentaussparungen für die stationäre Dampfmaschine

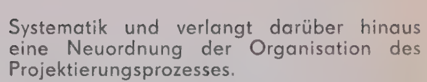
Der Katalog beinhaltet außerdem Angaben über die Hersteller und für den Projektanten notwendige technische Angaben

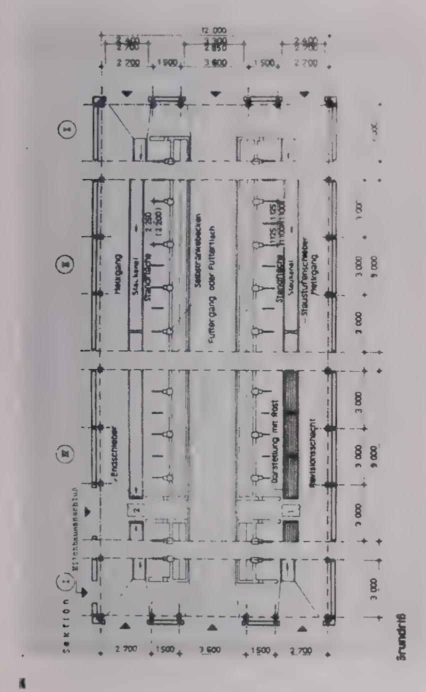


4 Beispiel aus dem Projektierungskatalog Teil B, Funktionsauslösungen. Sektion Milchviehhaltung mit Staukanalentmistung

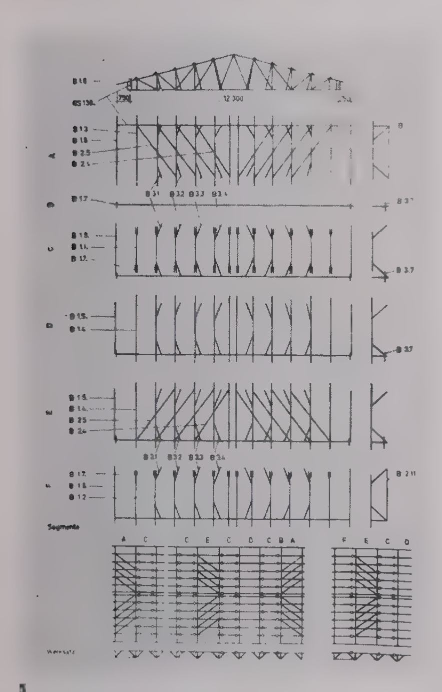
5 Beispiel aus dem Projektierungskatalog Teil C, Konstruktionslösungen. Segmente Holznagelbinder, 25 % Dachneigung, Schneegebiet II

6 Beispiel aus dem Projektierungskatalog Teil D, Produktionstechnischer Ausbau. Profilschnitt für Milch- und Jungviehstände, Staukanalentmistung



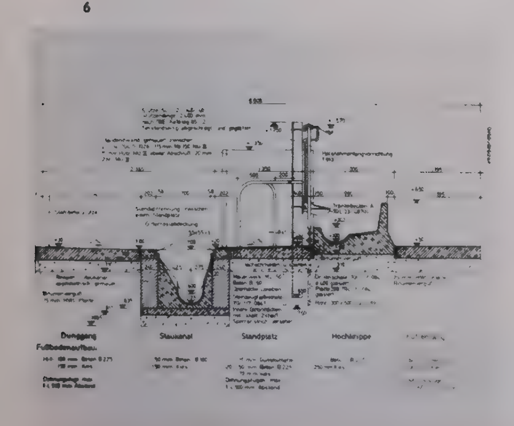


4



5

6



gegeben, mit dessen Hilfe die Projektierung kleinerer Anlagen und die Auswahl und Kombination der maschinellen Ausrüstungen entsprechend den territorialen und betriebswirtschaftlichen Bedingungen selbst vorgenommen werden können.

Die Darstellungen werden ebenfalls in Transparentdruck veröffentlicht. Für die Anwendung der Fotoprojektierung dienen sie als Fotoschablone. Mit der Aufnahme des Katalogteiles in den Projektierungskatalog „Landwirtschaftsbau" wird die enge Zusammenarbeit zwischen dem technologischen und dem bautechnischen Projektanten zur Berücksichtigung des technisch-wissenschaftlichen Höchststandes beim Übergang zu industriellen Produktionsverfahren in der Innenwirtschaft gefördert.

Das Verfahren der Katalogprojektierung am Beispiel des Projektierungskataloges „Landwirtschaftsbau"

Am Beispiel des Landwirtschaftsbaus stellt sich das Verfahren der Katalogprojektierung folgendermaßen dar:

Aus der Vielzahl der Funktionslösungen wählt der Nutzer in Verbindung mit dem Projektanten die für seine Betriebsstruktur am besten geeignete Lösung aus. Die hierin enthaltenen Sektionen sind entsprechend dem vorhandenen Tierbestand zu kombinieren. Dies geschieht manuell oder mit der Fotomodellprojektierung. Mit Hilfe des Katalogteiles C wird die bauliche Hülle für die betreffende Funktionslösung bestimmt. Aus den Konstruktionsgruppen kann die der bezirklichen Baustoffbasis entsprechende Konstruktionslösung ausgewählt werden. Details können über Lichtpausverfahren dem Projekt beigegeben werden, während Bohrplan und Binderverlegeplan manuell oder über Fototechnik herzustellen sind. Die der Gebäudekonstruktion zugehörigen Typenbauelemente sind im Katalogteil E enthalten und werden unter Berücksichtigung der speziellen statischen und bautechnologischen Besonderheiten ausgewählt. Die Angaben der Bauelemente-Übersichtsblätter dienen dem Bauwirtschaftler zur Anfertigung des bauwirtschaftlichen Teiles des Projektes.

Der Teil D – Produktionstechnischer Ausbau zeigt eine Auswahl der den speziellen Produktionsverfahren zugeordneten baulichen Details. Die bautechnischen Grundlagen sind Bestandteil des Katalogteiles A. Einbaubeispiele für Heizungs- und lufttechnische Anlagen werden aus dem Katalogteil F – Gebäudetechnik entnommen. Angaben zur Dimensionierung der Leitungen sind aus den Leistungsdaten des Katalogteiles B zu ersehen. Weiterhin sind die für die Innenmechanisierung benötigten stationären Ausrüstungen zu beachten. Technische Anlagen für die Innenmechanisierung der Produktionsgebäude der Landwirtschaft können aus dem Transparentanhang des Katalogteiles G – Maschinen und technische Anlagen – entnommen werden und über Lichtpausverfahren dem Projekt zugeordnet werden. An der Verringerung des bauwirtschaftlichen Teiles wird gearbeitet. Bautechnologische Angaben sind den Bauweisen zugeordnet; die speziellen Erläuterungen sind im Katalogteil C enthalten.

Ausblick und Zusammenfassung

Die Katalogprojektierung setzt neue Maßstäbe für die Ausarbeitung von Katalogen hinsichtlich Aufbau, Form, Inhalt, Darstellung, Übersichtlichkeit und einheitlicher Systematik und verlangt darüber hinaus eine Neuordnung der Organisation des Projektierungsprozesses.

Aufbauend auf die Erfahrungen, die durch die Anwendung der Katalogprojektierung im Landwirtschaftsbau gewonnen werden, wird eine Anwendung dieses Projektierungsverfahrens auch für die Bereiche „Komplexer Wohnungsbau", „Industrie", „Verkehrs- und Tiefbau" untersucht.

Die Vorteile der Katalogprojektierung lassen sich folgendermaßen zusammenfassen:

- Die geschlossene Herausgabe sämtlicher für die Projektierung landwirtschaftlicher Bauten benötigter Unterlagen in klar abgegrenzten Katalogteilen bietet dem Projektanten die Gewähr des aktuellsten Erzeugnisangebotes der bautechnischen Projektierung.
- Die schnelle Überleitung erprobter Forschungs- und Entwicklungsergebnisse in das Katalogwerk steigert den Nutzeffekt der Projektierungslösungen.
- Die Anwendung der funktionellen und konstruktiven Bestlösung erhöht die Qualität der Projektierungsunterlagen.
- Die Entnahme oder Übernahme der im Katalogwerk dargestellten Funktionen, Konstruktionen, Details und so weiter führt zur wesentlichen Verkürzung der Projektierungszeiten.
- Das Vorliegen eines geschlossenen Angebots der Baumaterialienindustrie und der kooperierenden Industriezweige und die darin enthaltenen Preise und Lieferbedingungen geben dem Projektanten die Sicherheit für die Anwendung der Erzeugnisse im Projekt und steigern damit zugleich die Qualität.
- Die weitere Verbesserung der Angebotskataloge verfolgten das Ziel, dem Nutzer projektierungstechnischer Leistungen ein qualifiziertes Angebot nebst ökonomischen Kennzahlen zu übergeben und ihn in die Lage zu versetzen, an Hand der Darstellungen und Kenndaten die technisch-ökonomische Zielstellung auszuarbeiten.

Literaturhinweise

1 Beschluß über die Grundsätze der grundlegenden Veränderung der Arbeitsweise in der bautechnischen Projektierung zur Verwirklichung des neuen ökonomischen Systems der Planung und Leitung der Volkswirtschaft im Bauwesen (Grundsätze für die bautechnische Projektierung), Gesetzblatt Teil II Nr. 109 vom 16. November 1964

2 Verordnung über die Typenprojektierung, Gesetzblatt Teil II Nr. 98 vom 8. Oktober 1965

3 Verordnung über die Vorbereitung und Durchführung von Investitionen – Investitionsverordnung, Gesetzblatt Teil II Nr. 95 vom 15. Oktober 1964

4 Ordnung zur einheitlichen Planung und Leitung des landwirtschaftlichen Bauens, Gesetzblatt Teil II Nr. 100 vom 23. Oktober 1964

5 Vierte Durchführungsbestimmung zur Verordnung über die Vorbereitung und Durchführung von Investitionen – Investitionen der Landwirtschaft, Gesetzblatt Teil II Nr. 103 vom 21. Oktober 1965

6 Verordnung über das Projektierungswesen – Projektierungsverordnung, Gesetzblatt Teil II Nr. 115 vom 30. November 1964

7 Technologie der Projektierung, Studienentwurf Oktober 1964

8 Technologie der Projektierung für landwirtschaftliche Bauten – Juli 1965, Vorschlag zur Verbesserung der Projektierung

9 Typenkatalog – Bauten für die Landwirtschaft, Ausgabe 1965



Erfahrungen mit der Angebotsprojektierung



Dipl.-Ing. Wolfgang König, BDA
Kommissarischer Technischer Direktor
im VEB Industrieprojektierung Erfurt

Die erforderliche Leistungssteigerung in der Projektierung zum Abbau der Disproportionen zwischen den Kapazitäten der Vorbereitung und Durchführung der Investitionen und zur Durchsetzung des Grundsatzes der Ökonomie der Zeit erfordert neue Projektierungstechnologien. Deshalb entwickelte die bautechnische Projektierung die Methode der Typenprojektierung, die die Organisationsgrundlage des industriellen Bauens ist.

Auf der 4. Baukonferenz wurde festgestellt, daß die Typenprojektierung die Hauptmethode der Projektierung ist. Das bedeutet, daß durch Analysen, Auswertungen und Synthesen das optimale Sortiment an Bauelementen und wiederverwendungsfähigen Bauwerkslösungen angestrebt werden muß, das auf die Produktionsbedingungen in Vorfertigung und Montage sowie auf den volkswirtschaftlichen Bedarf an Bauwerken und Anlagen abgestimmt ist.

Im Industriebau ist die Anzahl der ausgesprochenen Typenprojekte gering. Mit der Typenprojektierung wurde aber ein Angebot des Bauwesens an typisierten und katalogisierten Funktions- und Konstruktionslösungen entwickelt. Die Anwendung dieses Angebotes und die Entwicklung komplettierender Teile im Zuge der Investitionsprojektierung führte dazu, die Angebotsprojektierung zu entwickeln. Dabei standen im Vordergrund die maximale Ausnutzung der vorhandenen Projektierungskapazität und nicht zuletzt das Ziel, das beste wirtschaftliche Betriebsergebnis zu erreichen.

In bezug auf Form und Inhalt entwickelte sich die Angebotsprojektierung wie folgt:

■ Das Angebotsprojekt auf der Grundlage der Wiederverwendung eines projektierten Investitionsprojektes mit Angleichung an den jeweiligen Standort. Es beruht als ein Projekt für ein Einzel- und Einzweckbauwerk auf Typen- und Komplettierungselementen und besteht aus:

Teil I: Projekt-Stammunterlagen mit Rohbau, Ausbau, Gebäudetechnik, Bauwirtschaft.

Die Stammunterlagen werden nur im Rahmen der Überarbeitung und Verbesserung gemäß Verwendungsbestimmung der Anwendungsgebühr verändert (Einarbeitung neuer TGL usw.).

Teil II: Örtliche Anpassung an den Standort.

■ Das Angebotsprojekt auf der Grundlage eines aufbereiteten Investitionsprojektes (Angebotskataloge) unter Beachtung modifizierbarer bautechnischer Darstellungen und Parameter mit Angleichung an den jeweiligen Standort. Es baut als ein Projekt für ein Einzel- und Mehrzweckbauwerk auf Typen- und Komplettierungselementen auf und besteht aus:

Teil I: Katalog-Stammunterlagen mit Rohbau und konstanten Teilen für Ausbau, Gebäudetechnik und Bauwirtschaft.

Teil II: Örtliche Anpassung an den Standort.

Teil III: Berücksichtigung spezieller Anforderungen, die zu modifizierten bautechnischen Darstellungen und Parametern führen, besonders in bezug auf den Ausbau.

■ Das Angebotsprojekt auf der Grundlage von Sektionen zur Entwicklung von Gebäudekapazitäten entsprechend den Nutzungsforderungen an den jeweiligen Standorten. Es beinhaltet nur den Rohbauteil und baut auf Typen- und Komplettierungselementen auf.

Teil I: Sektions-Stammunterlagen des Rohbaus

Diese Breite der Angebotsprojektierung wurde erforderlich, weil die Leistungsgrenze der manuellen bautechnischen Projektierung annähernd erreicht war. Zudem galt es, die bestehenden Disproportionen zwischen Bedarf und Kapazität zu mindern.

Die Steigerung der Quantität der Projektierungsleistungen ist nur eine Seite der Vorteile der Angebotsprojektierung; sie drückt sich darin aus, daß sich die Zeit für die Investitionsvorbereitung, die Projektierungszeit und die Bestellzeiten für Bauelemente verkürzen – was sich, da die Projektunterlagen frühzeitig vorhanden sind, infolge der möglichen besseren Arbeitsvorbereitung auf die kontinuierliche Produktion in den Betonwerken günstig auswirkt –, aber auch die Bauzeiten werden kürzer, da abgestimmte Einsatzpläne für Mechanismen und Geräte rechtzeitig geplant werden können.

Die andere Seite der Vorteile der Angebotsprojektierung ist die höhere Qualität der Projekte. Es wäre ein Trugschluß zu glauben, ein nach dem gleichen Projekt zum zweitenmal gebautes Objekt vermindere die Verantwortung des Entwurfskollektivs. Gerade ein Projekt, das mehrfach zur Anwendung kommt, erfordert eine gründliche Erarbeitung und ständige Überarbeitung. Der Gesetzgeber hat dem zum Teil Rechnung getragen, indem er festlegte, daß 25 Prozent des Projektierungspreises, bezogen auf den gleich 100 Prozent gesetzten Projektierungspreis für ein individuelles Investitionsprojekt, die Aufwendungen für die ständige Überarbeitung decken. Die wiederholte Anwendung und Anpassung der Projekte bedingen somit eine qualitative Verbesserung, die sich im Preis niederschlägt.

Eine solche Entwicklung zeigt sich im VEB Industrieprojektierung Erfurt am Beispiel der Flachkühlhäuser mit 10 000 m² Nettokühlfläche in Montagebauweise, das der zuerst angeführten Angebotskategorie entspricht. Das Projekt wurde 1963/64 in sehr kurzer Zeit für das Investitionsvorhaben Treuen entwickelt. Gemäß PAO 2036, Anlage 1, wurden für die wiederholte Anwendung des Projektes einschließlich der standortbedingten und funktionell bedingten Änderungen maximal 35 Prozent der Projektierungspreise zuzüglich der 25 Prozent laut Anwendungsgebühr angerechnet, so daß sich neben der Baukostensenkung und der Qualitätsverbesserung eine Minderung des Projektierungspreises um mindestens 40 Prozent ergab.

Bei der weiteren Anwendung dieses Projektes wurden Parameter wie Fundamentierung und Montageebene, Ausbildung der Dämmung, Maschinenhausausbildung einschließlich Heizung, Außenwandplatten Dachraum, Dachraumausbildung, Brandwände, LKW-Rampe, Tür- und Torgrößen und Türarten sowie der bauwirtschaftliche Teil neben bautechnischen und funktionellen Details verändert und dem wissenschaftlich-technischen Fortschritt sowie den jeweiligen Standorten angepaßt. Die Preisvorschläge für den Kompaktbau einschließlich örtlicher Anpassung veränderten sich dabei wie folgt (Objekt 1 bis 4 Vertragspreis nach PAO 2030):

Kühlhaus 1	17 780 TMDN
Kühlhaus 2	17 280 TMDN
Kühlhaus 3	17 300 TMDN
Kühlhaus 4	16 790 TMDN
Kühlhaus 5	15 670 TMDN

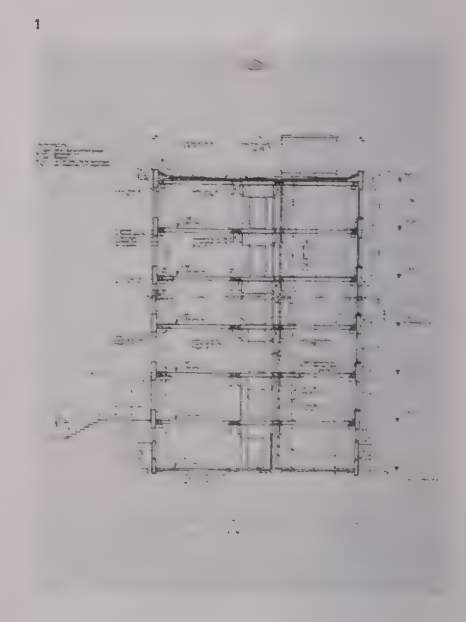
Leider gab es Bau- und Montagekombinate, die der Meinung waren, ein Angebotsprojekt entspreche einem Typenprojekt alter Festlegungen, das ohne Verbesserungen und Veränderungen übernommen werden könne. Sie negierten damit die qualitative Verbesserung des Projektes, die sich aus der Auswertung der gebauten Objekte ergab. Daß schließlich durch die wirtschaftsleitenden Organe für die Vorhaben 5 und 6 ein Festpreis von 16 700 TMDN zuzüglich örtlicher Anpassung festgelegt wurde, entspricht vielleicht noch der Übergangssituation auf dem Gebiet der Investitionsverordnung, nicht aber dem Ziel der Projektanten, über die wiederholte Anwendung von Projekten der ersten Angebotskategorie oder deren laufende Verbesserung eine Senkung des Investitionsaufwandes zu erreichen. Inzwischen setzt sich die Auffassung über die Angebotsprojektierung als eine den Erfordernissen der technischen Revolution entsprechende Projektierungsmethode durch.

In der Entwicklung befinden sich zur Zeit Werkrestaurants für 1000 und 1500 Essenteilnehmer. Diese Projekte müssen auf Grund neuer Bestimmungen und Anordnungen in der Gegenüberstellung zum ersten Investitionsobjekt überarbeitet wer-

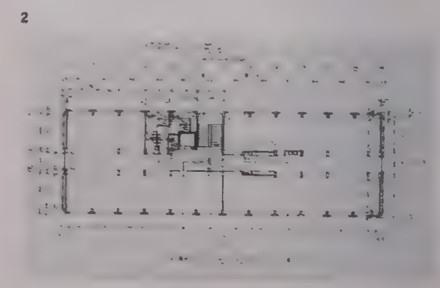
1 2
Angebotsprojekt Nr. 1 mit Keller-, Erd- und vier Obergeschossen
Schnitt 1 : 500
Grundriß 1 : 1000

3
In Entwicklung befindliche Angebotsprojekte „Ring"
Mehrzweckgebäude „Ring" aus zwei Sektionen. Kapazität je Sektionsgeschoß 96 Arbeitsplätze, Baukosten etwa 5 Millionen MDN
Produktionsgebäude „Ring". Bruttogeschoßfläche 1296 m², Baukosten bei dreigeschossiger Ausführung etwa 2,5 Millionen MDN

1



2





den. Weiterhin gehören zur ersten Kategorie die Leichtkühlhallen für die Landwirtschaft mit 3500 m^3 und 7000 m^3 Bruttokühlraum.
Bei den Einzweckbauwerken der ersten Kategorie bleiben die Nutzungskennziffern weitestgehend unverändert. In der zweiten Kategorie ergeben sich bei Mehrzwecknutzungen Probleme, wie die Kennziffern anzusetzen sind. Einerseits erhält der Plan- und Investitionsträger mit dem Angebotsprojekt die Möglichkeit, eine kurzfristige Bauausführung zu erreichen, zum anderen muß er den Nachweis führen, daß er die ihm vorgegebenen Kennziffern nicht negativ verändert. Dies führte beim Angebotsprojekt Nr. 1 (Abb. 1 und 2), einem 2-Mp-Bau, zu verschiedenen, auch standortmäßig bedingten Varianten. Das eigentliche Angebotsprojekt beschränkt sich deshalb auf die Katalog-Stammunterlagen mit Rohbau und konstantem Teil für Ausbau, Bauwirtschaft und die jeweils örtliche Anpassung mit individuellem Ausbau, beinhaltete jedoch nicht mehr die teilweise erforderliche Berücksichtigung spezieller Anforderungen, die zu Veränderungen von Hauptparamtern führten.
Das Angebotsprojekt Nr. 1 (2-Mp-Stahlbetonskelettbau, Systemlänge 3600 mm × 12, Systembreite 4000 mm × 2 + 2400 mm, Systemhöhe 3300 mm × 6, umbauter Raum 13 275 m^3, bebaute Fläche 665 m^2, Bruttofläche 3850 m^2, 208 Arbeitsplätze im 1. Projekt, 500 kp/m^2 Belastbarkeit) wurde in folgenden Varianten als Investitionsprojekt aufbereitet:
Betriebsgebäude mit Konstruktionsabteilungen
Betriebsgebäude mit Lochkartenstation
Betriebsgebäude mit speziellen Raumprogrammforderungen (Labors usw.)
Lehrlingswohnheim

Das Angebotsprojekt Nr. 1 mit Keller-, Erd- und vier Obergeschossen wurde bisher zwölfmal verkauft, die Baukosten betragen rund 1,95 Millionen MDN.

Die Auswertung dieses Projektes hat uns gezeigt, daß schon bei der Erarbeitung des Investitionsprojektes eingeschätzt werden muß, ob eine Entwicklung oder Aufbereitung als Angebotsprojekt erfolgen soll. Eine solche Bedarfsforschung ermöglicht eine Literatursichtung im Hinblick auf gleichgelagerte internationale Anlagen, schafft reale ökonomische Vergleiche und grenzt für den Bearbeiter den Angebotsteil der relativ unveränderlichen Katalogunterlagen ab. Der Aufwand für die Erarbeitung des ersten Projektes steigt bis auf 130 Prozent, wobei die 30 Prozent zusätzlicher Arbeitsaufwand aus dem Fonds „Technik" vorzufinanzieren sind. Im VEB Industrieprojektierung Erfurt beginnt zur Zeit die Projektierung eines Hochhauses in Gleitbauweise mit vierzehn Geschossen. Die Aufbereitung als Angebotsprojekt ist bereits für die Phase Aufgabenstellung vorgesehen. Nur so ist es möglich, den Aufwand für Angebotsprojekte der zweiten Kategorie unter den 60 Prozent für den Angebotsteil einschließlich Anpassung zu halten und damit den ökonomischen Anreiz auch für den Projektanten zu erhöhen.

In der zweiten Kategorie befinden sich außerdem in Entwicklung:
Produktionsgebäude „Ring", dreigeschossig, 1296 m^2 Bruttofläche je Geschoß,
Großraumgeschoßbau, dreigeschossig, etwa 2000 m^2 Nutzfläche je Geschoß.
Noch im Aufbau befindet sich die Angebotsprojektierung der dritten Kategorie, die Sektionsprojektierung. Über Segmente wird eine Gebäudesektion im Rohbau aufgebaut, deren Bedarf zur Aufbereitung verschiedener Investitionsprojekte ermittelt worden ist, zum Beispiel für die Angebotssektion „Ring" mit etwa 550 m^2 Nutzfläche je Geschoß. Die Grundbausteine werden statisch und bauwirtschaftlich aufbereitet, die Sektionen mittels Fotoprojektierung festgelegt.
Im VEB Industrieprojektierung Erfurt wurde 1965 die Bruttoproduktion mit 110,6 Prozent erfüllt. Diese Übererfüllung resultiert aus dem 1965 gegebenen Auftragsprofil, insbesondere aus dem Verkauf von Angebotsdokumentationen mit den Anteilen Aufgabenstellung (10,8 Prozent) und Projekt (39,5 Prozent) an der Bruttoproduktion.
Daraus ergibt sich das Ziel, die Angebotsdokumentation zu erweitern und zu verbessern. Diese Aufgabe ist nicht nur produktionstechnischer Art, sie ist ursächlich eine technische Aufgabe und muß deshalb in höchster Verantwortung der Entwurfskollektive gelöst werden.
Auf diesem Wege ergeben sich Schwierigkeiten auf material technischem Gebiet, besonders bei der Lieferung von Stahlbetonfertigteilen, aber auch bei den Versuchen, durch Oberflächenbehandlung der Betonelemente und durch leichte Vorhangkonstruktionen die Gleichförmigkeit der Bauten auf gleicher Angebotsprojektgrundlage zu vermeiden. Die Erfahrungen haben gelehrt, daß deshalb großer Wert auf Vorabsprachen mit Betonwerken, Baustoffbetrieben und bauausführenden Betrieben gelegt werden muß. In der Verantwortung des Architekten liegt es, nicht allein aus der Addition von Angebotsprojekten Werkanlagen und bauliche Ensembles zu gestalten, sondern mit Hilfe der Typenprojektierung schneller, besser und billiger zu bauen.

3

Die Fototechnik



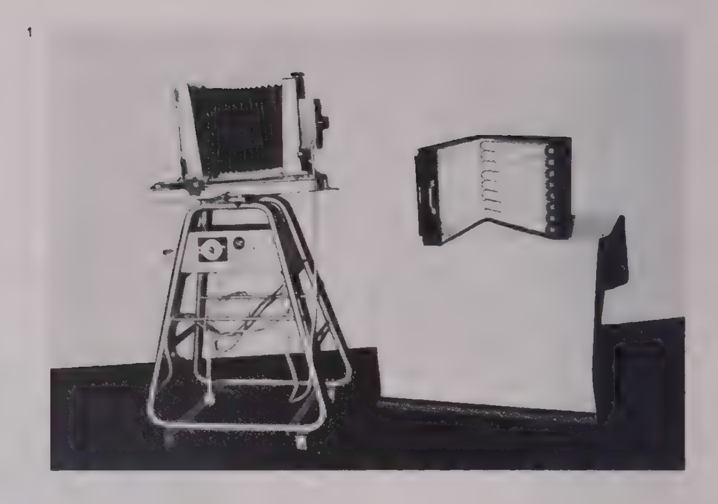
Ingenieur Karl-Friedrich Almstadt, Architekt BDA
WTZ Bautechnische Projektierung
beim Ministerium für Bauwesen

Die umfassende Nutzung der modernen Fototechnik im Projektierungsprozeß trägt dazu bei, einen Teil geistiger Arbeit zu mechanisieren.
In Wissenschaft, Kunst, Wirtschaft und Industrie hat die Fototechnik in den letzten Jahren zunehmend an Einfluß gewonnen. In verstärktem Maße wird sie auch für die Anwendung moderner Projektierungsverfahren, wie Foto-, Fotomodellprojektierung und Mikrofilmtechnik, in der bautechnischen Projektierung eingesetzt.
Die Einführung der Fototechnik in den bautechnischen Projektierungsbetrieben war zunächst abhängig von dem Stand der Entwicklung der modernen Projektierungsverfahren und von dem Vorhandensein dafür geeigneter fototechnischer Geräte und Materialien.
In den bautechnischen Projektierungsbetrieben, die inzwischen mit fototechnischen Geräten ausgerüstet sind, hat sich rasch die Erkenntnis durchgesetzt, daß mit Hilfe der Fototechnik die Projektierungsarbeit vereinfacht und beschleunigt werden kann, indem zeichnerische Arbeit eingespart wird. Diese Einsparung bei der Projektierungsarbeit ist auf die kombinierte Anwendung der Schablonenmontage und der fotografischen Aufnahme- und Vervielfältigungstechnik zurückzuführen.
Die Erschließung weiterer Einsatzgebiete und die verbesserte Beherrschung führten nach Überwindung anfänglicher Schwierigkeiten zur ständig erweiterten Anwendung der Fototechnik im Projektierungsprozeß.
Unter Fototechnik in der Projektierung wird allgemein die Gesamtheit der fototechnischen Prozesse verstanden, die der Erzeugung, der Verarbeitung und Vervielfältigung von Fotozeichnungen und Fotobildern im Projektierungsprozeß dienen.
Im speziellen gehören dazu folgende Teilprozesse:

- die fotografische Aufnahme,
- ihre Verarbeitung im Labor mit Negativentwicklung, Kopieren, Vergrößern oder Verkleinern der Negative zu überwiegend maßstäblichen Positiven auf Fotopapier oder technischen Filmen,
- Retusche,
- Montage und Ergänzungen,
- Speicherung nach System zur Wiederauffindung der Negative bei wiederholter Anwendung.

Die Art der fototechnischen Ausrüstung und ihres Einsatzes im Projektierungsprozeß in den einzelnen Projektierungsbetrieben ist abhängig vom Umfang und der Spezifik der Projektierungsaufgaben und auch von der Anwendung des Projektierungsverfahrens. Der maximale fototechnische Ausrüstungsgrad wird durch die kombinierte Anwendung von Foto-, Fotomodellprojektierung und Mikrofilmtechnik bestimmt.
In Abhängigkeit von den vorgenannten Verfahren umfaßt die fototechnische Ausrüstung folgendes Gerätesortiment:
klein-, mittel- und großformatige Aufnahme- und Reproduktionskameras (Abb. 1, 5),
die dazugehörigen Vergrößerungsgeräte,
Kopiereinrichtungen für Formate bis A0,
Geräte für die Mikrofilmtechnik und die Laboreinrichtung.

1





2

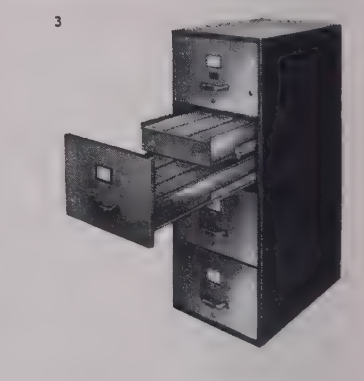
1
Reproduktionskamera vom VEB Reprotechnik Leipzig

2
Saugwand

3
Schrank als Handspeicher für Filmrollen und Lochkarten

4
Speicherautomat für Lochkarten mit Bildfenster

3





4



Für die Erarbeitung der Projektierungsunterlagen sind in der Fotomodellprojektierung vorwiegend flächige Vorlagen als Pläne, Zeichnungen oder Schablonenmontagen fotografisch aufzunehmen. In Anpassung an die Vorlagengröße werden gegenwärtig großformatige Kameras stationär oder beweglich eingesetzt. Solche Kameras mit den Aufnahmeformaten von 130 mm × 180 mm bis 180 mm × 240 mm und hochwertigen, auswechselbaren Objektiven sind im Handel erhältlich.

Die bisherige Projektierungspraxis hat gezeigt, daß die vorgenannten Aufnahmekameras für die erhöhten Anforderungen an die Qualität der Fotozeichnungen hinsichtlich Einhaltung von Randschärfen und Verzerrungsfreiheit nicht ausreichen. Deshalb wurde vom VEB Reprotechnik Leipzig eine Reproduktionskamera entwickelt, die den genannten Qualitätsansprüchen der Fotomodellprojektierung genügt. Das Aufnahmeformat A 3 (300 mm × 420 mm) bietet den Vorteil, das A-3-Negativ als Druck- oder Kontaktnegativ weiter zu verwenden. Die Kamera läuft auf einer Schienenfahrbahn und ist mit einem Projektionslichtkasten für die Rückvergrößerung ausgerüstet (Abb. 1).

Zu der Anlage gehören ferner rollbare Beleuchtungseinrichtungen und eine Saugwand im Format A 0 für die Halterung des Film- und Fotopapiermaterials während der Rückvergrößerung (Abb. 2).

Bei der Anwendung der Fotoprojektierung ist der Aufwand an fototechnischen Geräten geringer; er besteht zur Zeit hauptsächlich aus Kopier- und Rückvergrößerungsgeräten aus der Produktion der DDR und ČSSR, die allerdings an den Naßprozeß im Fotolabor gebunden sind. Demgegenüber besteht der Vorteil der von einigen Ländern des kapitalistischen Auslandes angebotenen Geräte darin, daß die Auswahl eines beliebig einstellbaren Bildausschnittes möglich ist und die automatische Entwicklung im Trockenverfahren sofort erfolgen kann. Der rückvergrößerte Bildausschnitt steht in kurzer Zeit als Kopie auf jedem beliebigen Papier- oder Folienmaterial zur Verfügung.

Für die Fotoaufnahme von dreidimensionalen Modellen werden mittelformatige Kameras, auch Stereokameras benutzt. Für die fotografische Aufnahme von einem auswählbaren Standpunkt innerhalb eines Modells hat sich die Abfahroptik, die an eine Kleinbildkamera angesetzt wird, bewährt.

Die gegenwärtig in den bautechnischen Projektierungsbetrieben der DDR vorhandene fototechnische Ausrüstung ist auf Grund ihrer vielen Einzel- und Zubehörteile mit unterschiedlicher Leistung schwer in einen kontinuierlichen Arbeitsprozeß in Form von Fließstrecken einzuordnen.

Ein grundlegender Wandel im Einsatz der Foto- und Labortechnik ist hier erst durch neue Technologien auf der Grundlage weiterentwickelter qualitativ hochwertiger Geräte und Materialien zu erzielen.

Die internationalen Entwicklungen zeigen neue Möglichkeiten, die Projektierungsarbeit zu vereinfachen und zu beschleunigen sowie eine Qualitätsverbesserung der Projektunterlagen zu erreichen. Dazu ist erforderlich, die Einsatz- und Nutzungsschwelle neuer Geräte und Verfahren in der Ordnung nach technologischen Linien zu ermitteln.

Trotz eines weltmarktfähigen Angebots hinsichtlich bestimmter Sortimente der betreffenden Zweige der Industrie der DDR ist die Tatsache zu verzeichnen, daß die Entwicklung und damit das Angebot von Geräten und Materialien für die spezifischen Qualitätsforderungen der Projektierung nicht ausreichend sind.

Auch die quantitative Versorgung insbesondere mit Fotomaterialien entspricht keinesfalls den Erfordernissen der Projektierung zur Beschleunigung der Vorbereitung der Investitionen.

Nach einer umfassenden Bedarfsermittlung in der bautechnischen Projektierung und in Auswertung des wissenschaftlich-technischen Höchststandes wird ein Forderungsprogramm für Geräte und Materialien an die VVB Gerätebau und Optik, Regelungstechnik, Chemiefaser und Fotochemie sowie VVB Datenverarbeitung und Büromaschinen übergeben.

Auf dem Gebiet der Mikrofilmtechnik ist die internationale Entwicklung von halb- und vollautomatisch arbeitenden Geräten und Gerätekombinationen weit fortgeschritten.

Die Entwicklung der Fotochemie im internationalen Maßstab hat zum Ziel, die bisherigen traditionellen Naßverfahren durch Halbtrocken- und Trockenverfahren zu ersetzen. Dazu gehören das Zweibadverfahren als Halbtrockenverfahren und verschiedene elektrofotografische Verfahren, wie zum Beispiel Xerographie, als Trockenverfahren. Auch die Lichtpaustechnik gewinnt als Ersatz von Naßverfahren durch die Konstruktion geeigneter Vergrößerungs- und Kopiergeräte erhöhte Bedeutung.

Die bisherige Speicherung von Film- und Bildmaterial genügt nicht mehr den künftigen Ansprüchen und muß neu geordnet werden.

Feuersichere Schränke als Handspeicher für Filmrollen und Lochkarten mit Bildfenster und Großspeicher in Form von Halbautomaten werden auf den Abbildungen 3 und 4 gezeigt.

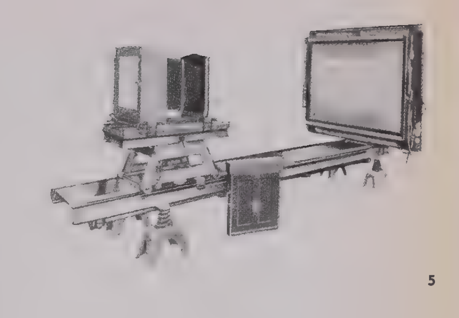
In Verbindung mit der Einführung moderner fototechnischer Verfahren ist ihre Nutzbarmachung für die Information, für die Speicherung und Rückgewinnung von hochwertigen technisch-grafischen Unterlagen für das Projektangebot von Bedeutung.

Als Beispiel für die künftige Entwicklung in der Information werden einige Bildempfangs- und Übertragungsgeräte, die in der Sowjetunion entwickelt wurden, genannt:

Das Bildschreibegerät „Rekord" (Abb. 6) überträgt Strichoriginale bis 220 mm × 150 mm über Fernmeldeleitung.

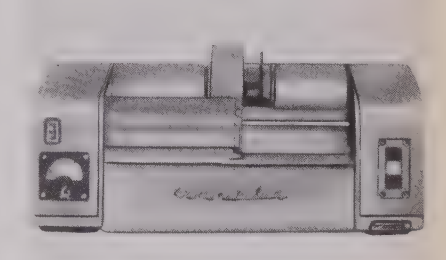
Das Bildschreibe- und Empfangsgerät „Ladoga" (Abb. 7) arbeitet in ähnlicher Form mit einer Breite von 480 mm bei beliebiger Bildlänge.

Die Bildschreibeapparatur „Newa" (Abb. 8) übermittelt durch Radiokurzwellenübertragung grafisch-technische Unterlagen bis zu einer Größe von 200 mm × 300 mm in hoher Qualität.

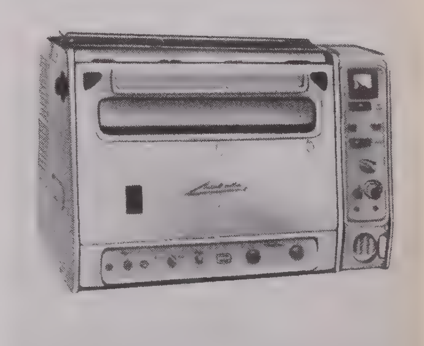


5

6



7



8



Die Anwendung der Fotomodellprojektierung



Bauingenieur Heinz Luchmann
WTZ Bautechnische Projektierung
beim Ministerium für Bauwesen

Das 2-D-Magnet-Haftverfahren bei der Fotomodellprojektierung ist ein modernes Projektierungsverfahren zur Erarbeitung von Projektlösungen und Projektunterlagen. Bei diesem Verfahren wird aus gedruckten oder fototechnisch hergestellten oder zu deren Ergänzung manuell gezeichneten Schablonen von Bauelementen, Segmenten oder Sektionen auf Tafeln, die mit Blech oder magnetischem Gummi belegt sind, die Konzeption einer grafischen Projektdarstellung montiert. Diese Montage wird fotografiert, und von dem Negativ können Endoriginale in Form einer Fotozeichnung entweder als Kontaktabzüge oder als Vergrößerung im erforderlichen Maßstab hergestellt werden.

Dieses Verfahren wird in den größeren bautechnischen und technologischen Projektierungsbetrieben, die fototechnisch und auch räumlich die Voraussetzungen dafür geschaffen haben, mit Erfolg angewendet. Im einzelnen können folgende Projektunterlagen hergestellt werden:

■ Grundriß-, Schnitt- und Ansichtszeichnungen für die Projektierungsphasen Aufgabenstellung und Projekt

■ Detailpunkte von Konstruktionsknotenpunkten und Ausbaudetails für die Phase Projekt und für Werkstattzeichnungen

■ Funktions- und betriebstechnologische Pläne

■ Bautechnologische Pläne wie Montagezeichnungen (Abb. 1), Kranlastdiagramme bei kritischen Lastfällen (Abb. 2), Vorlagerungspläne (Abb. 3), Baustelleneinrichtungspläne, Zyklogramme

■ Zeichnungen von Außenanlagen, Grünanlagen sowie Bebauungs- und Teilbebauungspläne

■ Baugrund- und Bohrpläne und Schichtenverzeichnisse

■ Tabellen und Listen in Verbindung mit Darstellungen wie unter anderem Bauelementelisten, Einbaumateriallisten

Die angeführten Projektunterlagen können zum gegenwärtigen Zeitpunkt in der gleichen Qualität hergestellt werden wie manuell gefertigte Zeichnungen. Das Montieren mit Schablonen ermöglicht eine beliebige Anzahl von Kombinationen und Varianten. Ein besonderer Vorteil dieser Technik besteht darin, daß von einer auf die Montiertafel aufgelegten Grunddarstellung, zum Beispiel Grundriß, weitere Projektunterlagen, wie Montagezeichnungen oder Bewehrungspläne, durch Auflegen entsprechender Ergänzungsschablonen hergestellt werden können. Die qualitative Verbesserung des grafischen Projektteiles ist zu erreichen, wenn die Übersichtsdarstellungen mit den dazugehörigen Detaildarstellungen auf einem Blatt zusammengefaßt werden (Abb. 1).

Mit universell anwendbaren Schablonensortimenten können bei diesem Verfahren folgende Vorteile erreicht werden:

■ Mit einer relativ geringen Anzahl von Schablonen können sämtliche möglichen Lösungen erarbeitet werden, wenn Schablonenbaukästen vorhanden sind, welche die auf die Projektlösungen abgestimmten Sortimente enthalten, zum Beispiel Typensegmentreihen für Mehrzweckbauwerke, Standards und TGL.

■ Durch die in den Schablonen bereits komprimierten Darstellungen – typische Lösungen aller Art – wird die Informations- und Sucharbeit aus Katalogen verringert.

■ Mit geringem Zeitaufwand können mehrere Projektvarianten gleichzeitig bearbeitet werden, um die Optimallösung der gestellten Aufgabe zu finden.

■ Die bessere Zusammenarbeit der am Projekt beteiligten Bearbeiter wird gewährleistet.

Für einen geordneten, reibungslosen Arbeitsfluß müssen jedoch Mindestforderungen an die Organisation der Handhabung des Verfahrens, an die Arbeitsräume, Arbeitsmittel und Ausrüstung gestellt werden. Dabei muß davon ausgegangen werden, daß außer dem bautechnischen Projektierungskollektiv auch andere Projektbeteiligte, wie Vertreter des technologischen Projektanten, des Plan- oder Investträgers, der Bauausführung und bestätigender Dienststellen, an der Montierfläche zeitweilig mitarbeiten können.

Zur Zeit ist eine solche Arbeitsweise in den meisten bautechnischen Projektierungsbetrieben wegen unzureichender Raumverhältnisse und nicht ausreichender Montierflächen häufig noch nicht möglich. Die Bearbeitung einzelner Projektteile an verschiedenen Orten und die danach notwendige gegenseitige Abstimmung ist zeitraubend und wirkt sich hemmend auf die angestrebte Zusammenarbeit aus. Aber gerade das 2-D-Magnet-Haftverfahren bietet wie kein anderes Verfahren, zum Beispiel für Variantenuntersuchungen, bei denen bautechnische und technologische Projektanten an einem Ort mit gleichen, aufeinander abgestimmten Arbeitsmitteln (Schablonen) und gleicher Technik an einer Montierfläche arbeiten, alle Voraussetzungen. Hierfür muß jedoch das Schablonenmaterial für die technologische und bautechnische Projektierung einheitlich aufbereitet sein. Durch diese Arbeitsweise würde die zeitraubende nachträgliche Abstimmung entfallen.

Beispielhaft für die Projektierungsarbeit an den Montierflächen ist der Projektierungsraum des VEB Industrieprojektierung Karl-Marx-Stadt, der mit fünf beidseitig nutzbaren und verschiebbaren Montiertafeln ausgerüstet ist. Gegenüber den Anlagen in anderen Industrieprojektierungsbetrieben ermöglicht diese Anlage, alle erforderlichen Darstellungen eines Projektes, wie zum Beispiel Grundrisse, Schnitte und Ansichten, auf verschiedenen Tafeln und doch im Zusammenhang zu montieren. Wie bei der herkömmlichen Projektierung am Reißbrett können beim Auflegen der Schablonen alle Projektdarstellungen aufeinander abgestimmt und mögliche Veränderungen bei einer Darstellung, die sich auf andere Darstellungen auswirken, schnell korrigiert werden. Das mehrmalige Auflegen zur Einarbeitung von Korrekturen entfällt, und bei einer gut organisierten Fotoabteilung kann die zügige Bereitstellung der Zwischenoriginale für die gleichlaufende Bearbeitung in den Spezialbereichen gewährleistet werden.

Abgesehen von den bereichsgebundenen, speziell entwickelten Schablonen einzelner Betriebe wurden von zentraler Stelle bisher für folgende Bauwerkskategorien Schablonen-Baukästen herausgegeben:

KB 531.1 Flachbauten mit Pult- und Satteldächern,

KB 531.2 Werkhallen,

KB 531.3 Typensegmentreihen 64.1 bis 64.5 als Sammelbaukasten 64–80 für eingeschossige Gebäude

KB 531.3 Leichter Geschoßbau, 5 Mp

KB 531.3 Schwerer Geschoßbau, 5 Mp

KB 531.3 Geschoßbau „DDR", 2 Mp

Der Sammelbaukasten Typensegmentreihen eingeschossige Gebäude konnte zusammen mit den Informationskatalogen herausgegeben werden. Dieser Weg wird auch bei der weiteren Entwicklung neuer Schablonen-Baukästen angestrebt. Fünf Modellbaukästen (MBK), und zwar Teilbebauungspläne, Grünplanung, Baustellenbereich, Montagebereich und Büroeinrichtungen, werden zur Zeit gedruckt, fünf weitere, unter anderem 2- und 5-Mp-Wandbau, sind in Bearbeitung. Diese Baukästen sollen bis Ende 1966 herausgegeben sein. In einer zentral veröffentlichten Liste sind die bisher herausgegebenen und die geplanten BMK-Bauwesen im einzelnen aufgeführt.

In Zukunft müssen die Entwicklung und Herausgabe der Schablonen-Baukästen von dem Spezialprojektanten in Abstimmung mit dem Leitbetrieb für Fotomodellprojektierung und dem WTZ Bautechnische Projektierung erfolgen. Das heißt, der Projektierungsbetrieb, der für Typenbauwerke oder Typensegmentreihen die Projektierungskataloge (Katalogwerk) erarbeitet, ist angehalten, auch den Schablonen-Baukasten zu entwickeln. Die getrennte Entwicklung von Typenkatalogen und 2-D-Schablonen-Baukästen ist zu vereinfachen, indem alle zeichnerischen Darstellungen für die Kataloge und für die Schablonen-Baukästen zusammen erarbeitet werden. Hierbei muß angestrebt werden, daß die Originale für die Drucklegung der Kataloge auch für die Herstellung der 2-D-MBK verbindlich sind.

Der Aufbau und die Gliederung der Modellbaukästen können weiter verbessert werden, wenn für eine bestimmte Bauwerkskategorie ein Grundbaukasten und für die speziellen Belange, wie Bautechnologie, Ausbau und Betriebstechnologie, Ergänzungsbaukästen erarbeitet werden.

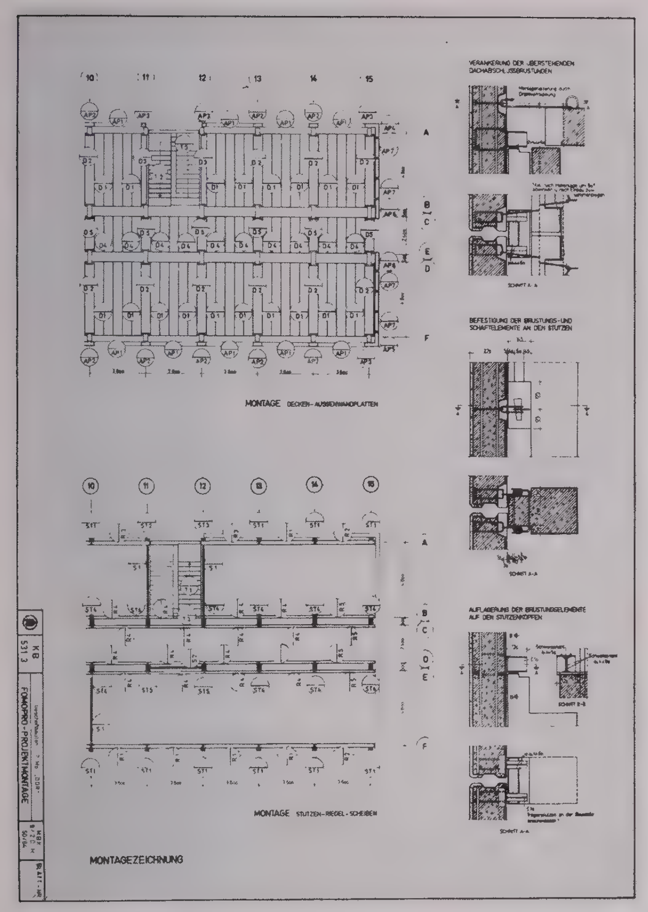
Zur Verbesserung der Grundbedingungen für die Weiterentwicklung des Verfahrens ist erforderlich,

■ die Arbeitsmittel (Schablonen) für den bautechnischen und technologischen Bereich zentral zu koordinieren, um einheitliche Darstellungsformen, Maßstäbe und die Paßgenauigkeit zu gewährleisten;

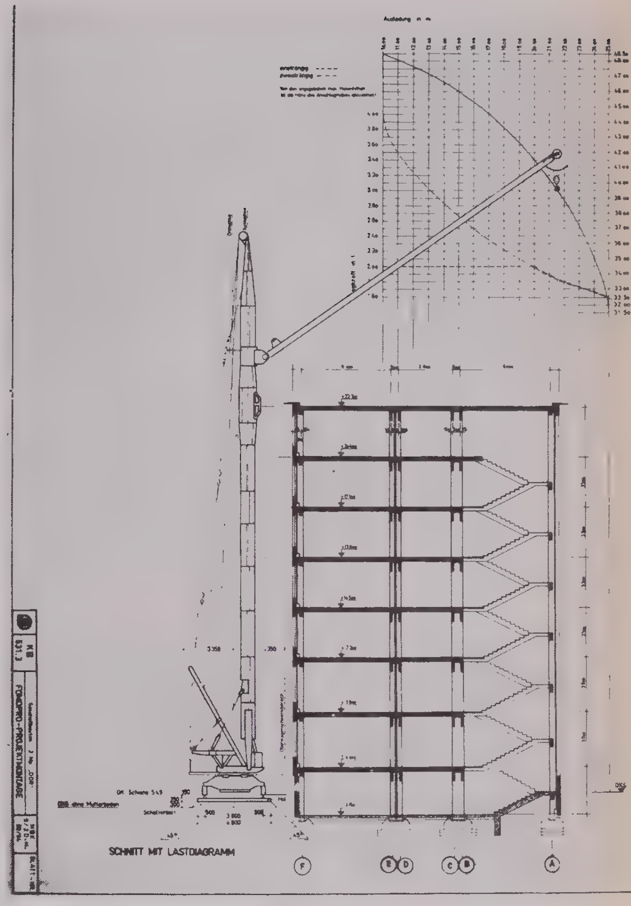
■ in den Betrieben solche räumlichen Voraussetzungen zu schaffen, daß die Projektierungsarbeit und außerdem die Koordinierung mit allen Projektbeteiligten an der Montierfläche erfolgen können;

■ Maßnahmen einzuleiten, die eine bessere Bereitstellung von Verbrauchsmaterialien, wie Foto- und Filmmaterialien, gewährleisten.



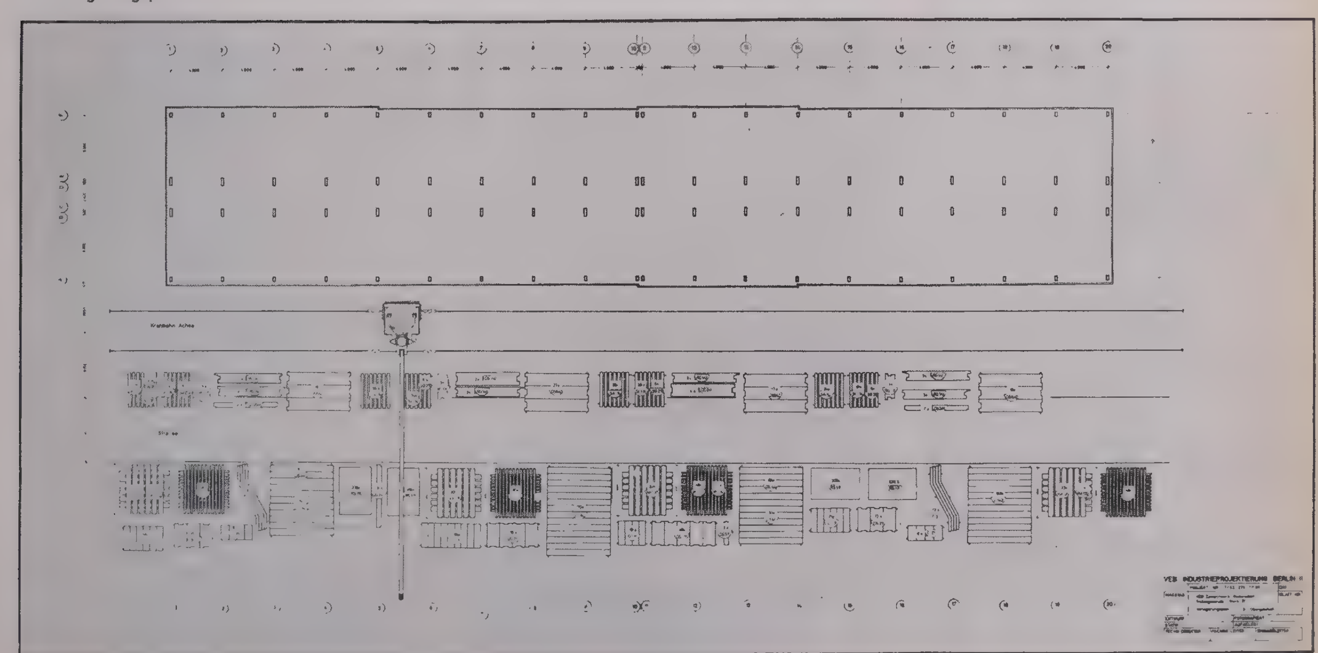


1 Montagezeichnung



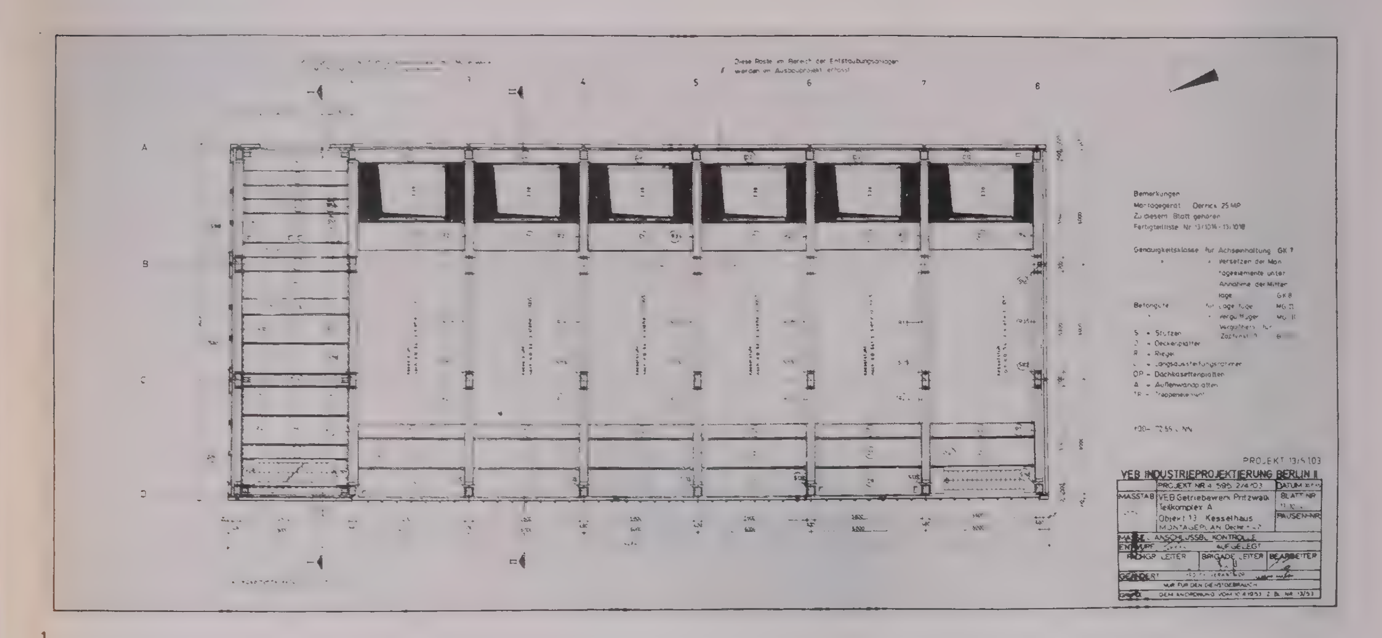
2 Schnitt mit Kranlastdiagramm

3 Vorlagerungsplan



Moderne Projektierungsverfahren unter Anwendung der Fototechnik

Architekt BDA Lothar Schoewe
VEB Industrieprojektierung Berlin II



1

Der VEB Industrieprojektierung Berlin II hat neben dem Projektierungsbereich „Allgemeiner Industriebau" einschließlich Tiefbau die Aufgabe eines Spezialprojektanten für die Bereiche „Labors, Institute und Technika", „Industrieverkehrsanlagen" und „Industriebegrünung" wahrzunehmen. Die Vielschichtigkeit dieses Aufgabengebietes gibt für die modernen Projektierungsverfahren ein weites Feld der Anwendung.

2-D-Fotomodellprojektierung

Anfang 1962 begann der VEB Industrieprojektierung Berlin II mit dem Aufbau einer Gruppe Fotomodellprojektierung, die zunächst aus einem Ingenieur und einem Sachbearbeiter bestand. Inzwischen ist diese Gruppe auf zwei Ingenieure, einen Teilkonstrukteur, zwei Fotografen und einen Laboranten angewachsen.

Anwendung in der bautechnischen Projektierung

Während in den allerersten Anfängen mit selbstgezeichneten Schablonen aus Kartonpapier gearbeitet wurde, standen bald die ersten zentralen Modellbaukästen mit gedruckten Schablonen für die typisierten Werkhallen der Serien KB 531.1 und 531.22, entwickelt vom VEB Industrieprojektierung Karl-Marx-Stadt, zur Verfügung.

Aufbauend auf den Erfahrungen mit diesen Arbeitsmitteln wurden im VEB Industrieprojektierung Berlin II in den Jahren 1964/1965 die zentralen Modellbaukästen für die Stahlbetonskelett-Montagebauweisen „2 Mp DDR" und „2 Mp Berlin" entwickelt. Hierbei wurde von der bisherigen Art, Einzelelemente als Schablonen herzustellen, abgegangen, die Bauelemente wurden segmentweise oder zu Streifenschablonen zusammengefaßt. Durch die Großflächigkeit der Schablonen und die sich daraus ergebende günstige Handhabung ist es möglich, bedeutend schneller an der Montiertafel aufzulegen. Der höhere Nutzen, der bei einem in dieser Art aufgebauten Modellbaukasten entstehen mußte, war entscheidend dafür, nicht auf die gedruckten Schablonen zu warten, sondern für die im Betrieb in dieser Zeit anfallenden Projekte in der Stahlbetonskelett-Montagebauweise „2 Mp DDR" und „2 Mp Berlin" fototechnisch Zwischenschablonen anzufertigen und zu nutzen.

Der in der Zeit bis zur Drucklegung des Modellbaukastens „2 Mp DDR" erzielte ökonomische Nutzen betrug etwa 12 000 MDN. Dabei zeichnete sich im Vergleich zu eingeschossigen Gebäuden ab, daß der ökonomische Nutzen bei Anwendung der Fotomodellprojektierung mit zunehmender Geschoßanzahl steigt.

Zur weiteren Verbesserung der Entwurfsarbeit an der Montiertafel ist in diesem Jahr vorgesehen, Segmentschablonen für Standardlabors, Sanitärzellen und dergleichen zu erarbeiten, um damit die aufgelegten Lösungen für andere Gesprächspartner, wie Auftraggeber und begutachtende Stellen, leichter übersehbar zu machen.

Außer der Anwendung zentraler Modellbaukästen werden im Betrieb spezielle Schablonen für die Projekterarbeitung angefertigt. So wurden zum Beispiel für das Rohbauprojekt eines KWK 1-Kesselhauses für den VEB Getriebewerk Pritzwalk die Schablonen aus dem vorliegenden Typenkatalog, der in Segmenten im Maßstab 1 : 75 aufgebaut ist, fototechnisch im Kontaktverfahren übernommen und im Klebeverfahren aneinandergesetzt. Die einzelnen Montagepläne wurden im Fotokontaktverfahren hergestellt, da Auftraggeber und Baubetrieb für den vorgesehenen Verwendungszweck mit dem sonst nicht üblichen Maßstab 1 : 75 einverstanden waren (Abb. 1).

Bei einer größeren Anzahl von Bauten eines Sortiments und Verwendungszwekkes ist eine gesonderte Schablonenanfertigung auch zeichnerisch mit eventuell fototechnischer Vervielfältigung immer wirtschaftlich. So wurde zum Beispiel für 12 zweigeschossige Schaltstationen (Abmessungen: 48 000 bis 132 000 mm lang und 12 000 mm tief) des VEB Steinsalzwerk Gröna und des VEB Anderstädt mit einer Gesamtbausumme von etwa 8,5 Millionen MDN dieser Weg gewählt. Die Konstruktion bestand aus einer Kombination von Fertigteilen der Serie KB 531.1 und des Werkstandards des VEB Industrieprojektierung Dresden „Unterkellerte Flachbauten". Mit 17 Grundsegmenten (12 000 mm × 6000 mm), die vom Projektanten aus der Technologie her entwickelt wurden, war es möglich, die gesamten 12 Stationen an der Montierfläche zu projektieren. Diese Arbeitsweise ergab gegenüber der traditionellen Projektierungsmethode einen ökonomischen Nutzen von 23 920 MDN.

Schichtenverzeichnisse von Bohr- und Schurfprofilen sowie Rammsondierungen

Für die Herstellung der Schichtenverzeichnisse von Bohr- und Schurfprofilen sowie Rammsondierungen wurde innerbetrieblich ein Modellbaukasten entwickelt, der auf Wunsch auch anderen Betrieben komplett geliefert wird. Die Schablonen sind auf ihrer Rückseite eisenpulverbeschichtet und werden auf eine manigumbelegte Montiertafel von einem technischen Mitarbeiter der Gruppe Baugrund an Hand eines Konzeptes aufgelegt. Der ökonomische Nutzen je Profil beträgt 9,45 MDN.

Schaltpläne für Elektroverteilung

Die Klebetechnik mit transparenten Schablonen wird im Rahmen der Fotomodellprojektierung für Schaltbilder von gußgekapselten Verteilungen, Trafostationen und so weiter mit innerbetrieblich angefertigten Schablonen angewendet.

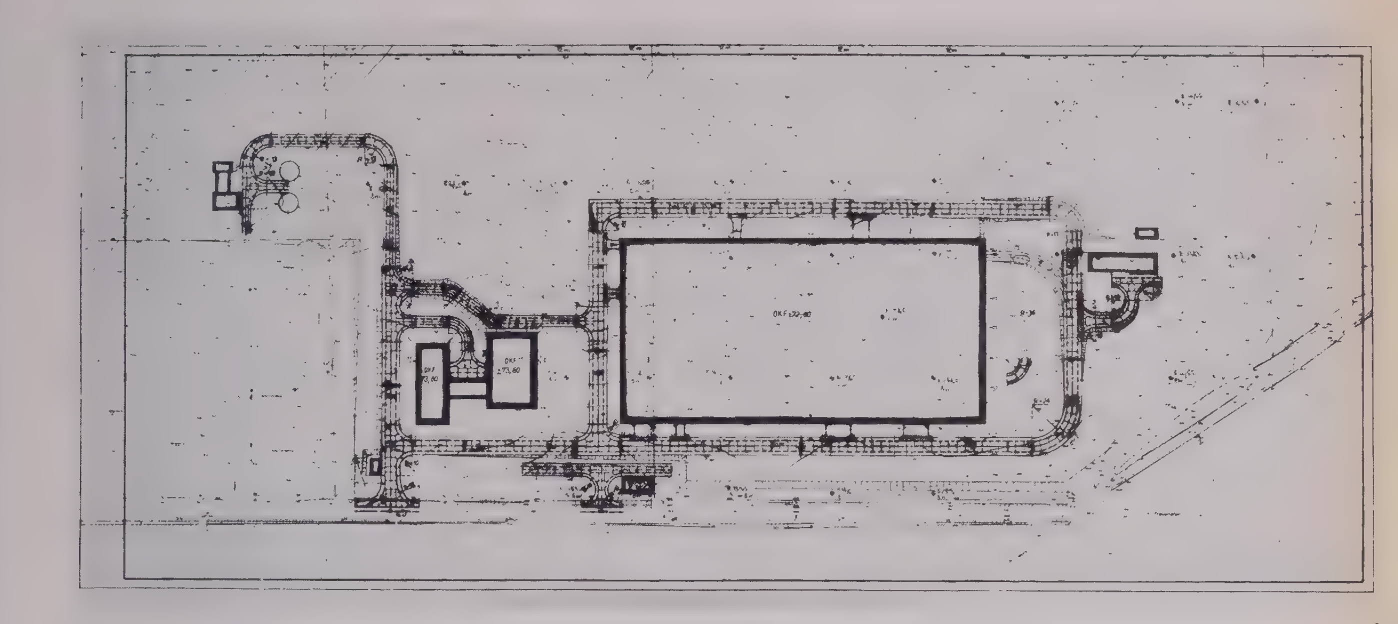
Industrieverkehrsanlagen

Im Jahre 1965 wurde durch eine Grundlagenarbeit der Nachweis für die vorteilhafte Anwendung der Fotomodellprojektierung im Verkehrsbau für Werkgleise, Kohlenbahnen und Werkstraßen erbracht (Abb. 2). Auch für diesen Bereich findet das Klebeverfahren mit transparenten Schablonen Anwendung.
Zum Sammeln praktischer Erfahrungen und zur Überbrückung bis zum Vorliegen des zentralen gedruckten Modellbaukastens werden bereits jetzt die ersten Projekte im Bereich Verkehrsbau für Werkstraßen, Werkgleise und Kohlenbahnen mit betrieblichen, auf fototechnischem Wege angefertigten Schablonen in Fotomodellprojektierung bearbeitet.

Fototechnik

Neben der Fotomodellprojektierung werden mit Hilfe der Fototechnik die Projektierungsarbeiten, die nach wie vor traditionell ausgeführt werden müssen, soweit wie möglich rationalisiert. Außer der Verkleinerung und Vergrößerung von Plänen aller Art werden über das Fotokontaktverfahren Zweitoriginale, größtenteils mit Änderungsretuschen im Negativ, für die verschiedensten Verwendungszwecke hergestellt. Dazu gehören zum Beispiel Wieder-





2

verwendungsprojekte mit erforderlichen Standortangleichungen, Umbaupläne, Detailpläne, Publikationen von Angebotsprojekten zur Überbrückung bis zur Drucklegung und dergleichen.
Mit der Abfahroptik (Hersteller Elektro-Akustisches Laboratorium KG Berlin) steht dem gestaltenden Architekten und Ingenieur ein modernes Hilfsmittel zur Verfügung.
Dieses Gerät gestattet die Betrachtung und die fotografische Aufnahme (Abb. 3 und 4) von Modellen von jedem beliebigen Standort aus der Fußgängerperspektive.
Schon im Stadium der ersten Entwurfslösungen wird die Einordnung der zu projektierenden Gebäude untereinander und zu ihrer Umgebung hin überprüft und eventuell korrigiert.

Organisation

Bei Anwendung der Fotomodellprojektierung im Bereich des Hoch- und Industriebaus werden die ersten bautechnischen Pläne größtenteils vom bearbeitenden Architekten und seinem Statiker montiert, während die Montagepläne durch die Mitarbeiter der Fotomodellprojektierung an Hand der vorliegenden Entwurfslösungen aufgestellt werden.

Auf den anderen Fachgebieten, wie Elektroinstallationen, Baugrund und Verkehrsbau, werden die Schablonen von den jeweiligen Fachkollegen an der Montiertafel im zentralen Aufnahmeraum oder unter Anwendung der Klebetechnik am Arbeitsplatz montiert.

Die bei der Anwendung der Fototechnik anfallenden Arbeiten werden ebenso wie der gesamte fototechnische Teil der Fotomodellprojektierung von der Gruppe Fotomodellprojektierung ausgeführt. Dafür steht ein gut ausgerüstetes Fotolabor zur Verfügung, dessen räumliche Trennung von Vergrößerung, Kontaktkopie und Naßlabor einen zügigen Arbeitsablauf gestattet. Lediglich die zur Zeit getrennten zwei Aufnahmeräume, von denen der eine mit zwei Schiebemontiertafeln etwa 2 m × 3 m und der andere nur mit verfahrbaren Kipptischtafeln ausgerüstet ist, werden im Laufe der Entwicklung anders situiert werden müssen.

Die Speicherung des Schablonenmaterials, die von Bedeutung für die ökonomische Nutzung der Modellbaukästen ist, wurde im VEB Industrieprojektierung Berlin II durch fahrbare Ordnungsschränke mit Schubfächern gelöst.

Ökonomischer Nutzeffekt

Die Auswertungen im VEB Industrieprojektierung Berlin II ergaben, daß zur Zeit noch ein größerer Nutzen bei der Anwendung der Fototechnik zur Unterstützung der traditionellen Projektierungsarbeit als durch Anwendung der Fotomodellprojektierung gegeben ist. So entstand im VEB Industrieprojektierung Berlin II im Jahre 1965 durch Anwendung der Fotomodellprojektierung ein Nutzen von 52 600 MDN und bei Anwendung der Fototechnik in obenangegebenem Sinne ein ökonomischer Nutzen von 98 300 MDN, also ein Gesamtjahresnutzen von 150 900 MDN.
Dieses Verhältnis wird sich jedoch von Jahr zu Jahr zugunsten der Fotomodellprojektierung verändern. Während die Grenzen der Anwendung der Fototechnik zur Unterstützung der traditionellen Projektierungsarbeit bereits erreicht sind, hat die Fotomodellprojektierung als modernes Projektierungsverfahren durch ständige Verbesserung der Arbeitsmittel und -geräte noch eine große Entwicklungsmöglichkeit.

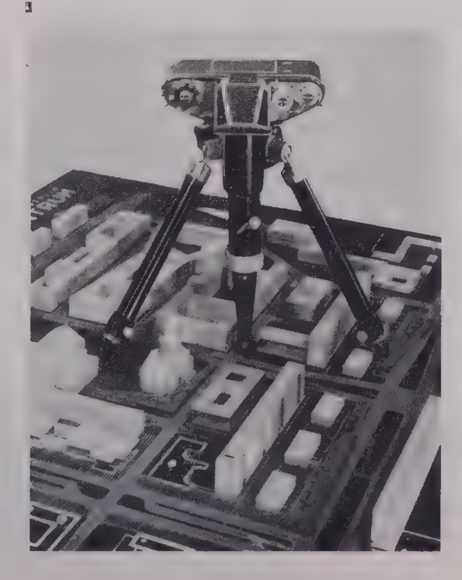
1 Grundriß (Montageplan) eines KWK 1-Kesselhauses

2 Fotomodellprojektierung im Werkstraßenbau unter Anwendung der Klebetechnik

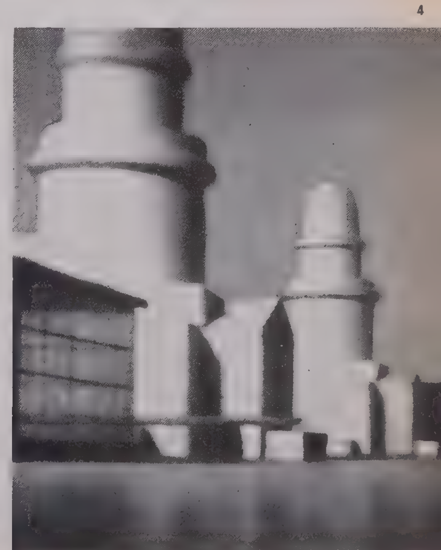
3 Aufnahmebereite Abfahroptik

4 Modellaufnahme mit der Abfahroptik aus der Fußgängerperspektive

3



4



Die Fotomodellprojektierung im Projektierungsablauf



Bauingenieur Elmar Kelmling

VEB Industrieprojektierung Karl-Marx-Stadt

Die Fotomodellprojektierung mit ihren verschiedenen Teilgebieten hat sich im Verlauf der letzten vier Jahre in der bautechnischen Projektierung weitgehend durchgesetzt. Die Projektierungsbetriebe sind in zunehmendem Maße daran interessiert, Vorteile wie Zeiteinsparung, Möglichkeiten der Variantenbildung, Vereinfachung des Projektierungsprozesses und Qualitätsverbesserung der Projekte, die sich aus der Anwendung dieses progressiven Projektierungsverfahrens ergeben, zu nutzen. Auch Baubetriebe und sonstige Projektanten zeigen reges Interesse an dieser Entwicklung. Wenn die einzelnen Betriebe auch verschiedene Techniken, wie Klebetechnik oder Negativmontage, anwenden, lassen sich jedoch meines Erachtens beim Einsatz der Montiertafel die größten Vorteile erzielen.

Für die Anwendung der Montiertafel sind zwei grundsätzliche Merkmale charakteristisch:

- Anwendung als Projektierungshilfsmittel bei der Erarbeitung der Konzeption eines Projektes (Aufgabenstellung)
- Anwendung als Darstellungshilfsmittel bei der Herstellung von Ausführungsunterlagen nach einer vorliegenden Konzeption (Projekt)

Während beim ersten Merkmal die Vorteile darin liegen, daß eine Aufgabenstellung schnell erarbeitet werden kann und damit die Projektierungszeit kürzer wird, liegen sie beim zweiten Merkmal in der Rationalisierung der Zeichenarbeit selbst.

Die Möglichkeit, sich in der Phase der Aufgabenstellung an der Montiertafel mit anderen Partnern schnell verständigen, verschiedene Varianten besprechen und die Forderungen aller am Projekt Beteiligten sofort in die Pläne aufnehmen zu können, wird noch zuwenig genutzt.

Die bei jedem Projekt entstehenden Verlustzeiten infolge nachträglicher Abstimmungen und Änderungen der bereits fertiggestellten Pläne könnten durch die Zusammenarbeit aller am Projekt beteiligten Mitarbeiter an der Montiertafel fast völlig vermieden werden.

Die Benutzung der Montiertafel als Arbeitsplatz für die Anfertigung von Ausführungsunterlagen hat zu guten Ergebnissen geführt. Dem erreichbaren Nutzen sind jedoch Grenzen gesetzt, da die Produktivität manueller Arbeit, wie das Auflegen auf die Montiertafel, nur bis zu einem gewissen Grade gesteigert werden kann.

Im VEB Industrieprojektierung Karl-Marx-Stadt ergeben sich für die Gruppe „Fotomodellprojektierung" folgende Aufgaben:

- Einführung der Fotomodellprojektierung im Betrieb,

Erarbeitung von in sich abgeschlossenen Projektteilen als Zulieferung zu den Projekten der Entwurfskollektive,

- Ausführung sämtlicher fototechnischer Arbeiten,
- Bereitstellung von Arbeitsmitteln (Montiertafeln, Schablonen, Magnete usw.),
- Anleitung und Hilfeleistung bei Anwendung dieses progressiven Verfahrens durch die Entwurfskollektive.

Zur Erfüllung dieser Aufgaben hat sich folgende Arbeitsweise herausgebildet und als vorteilhaft erwiesen:

Die Projektbearbeiter und Zeichner der Entwurfskollektive benutzen die Montiertafeln unmittelbar für ihre Arbeit, wobei sie sich für Aufgaben, die sich oft wiederholen, in vielen Fällen spezieller, eigens angefertigter Schablonensortimente, zum Beispiel für eine Reihe von Kesselhäusern, bedienen. Der Projektierungsablauf innerhalb der Brigade veränderte sich hierbei nicht. Die Bearbeitungszeiten verkürzten sich jedoch erheblich.

Erteilen die Bearbeiter Aufträge an die Gruppe „Fotomodellprojektierung", so sind die Arbeiten dieser Gruppe fester Bestandteil der Produktion des Projektierungsbetriebes. Es handelt sich bei den Zulieferungen sowohl um Einzelzeichnungen, wie zum Beispiel Grundrisse, Ansichten, Schnitte, Fundament- und Vorlagerungspläne, als auch um Projektteile mit allen zeichnerischen, rechnerischen, bautechnologischen und bauwirtschaftlichen Unterlagen. Die Gruppe „Fotomodellprojektierung" ist dabei Nachauftragnehmer des Projektverantwortlichen. Die Zulieferungen werden geprüft, vervielfältigt und geheftet, so daß diese Unterlagen ohne eine weitere Bearbeitung in die Projektmappe übernommen werden können.

Im VEB Industrieprojektierung Karl-Marx-Stadt stehen in einem zentralen Modellraum zehn Montiertafeln zur Verfügung (Abb. 1). Nachdem die Schablonen aufgelegt sind, werden die an Laufschienen hängenden Tafeln einzeln vor Kamera und Beleuchtungsaufwand (Abb. 2) gefahren. Dem Modell- und Aufnahmeraum schließt sich ein Raum für das Fotolabor an. Hier werden auch unabhängig von der fotografischen Aufnahme Vergrößerungen von Negativen gemacht.

Nachdem die Montiertafel bereits mehrere Jahre erfolgreich angewendet wird, ergibt sich die Frage nach Wirtschaftlichkeit dieses Verfahrens. Im Laufe der Zeit hat sich nach vielen Versuchen folgende Ermittlung als brauchbar erwiesen, obwohl auch ihr verschiedene Unzulänglichkeiten anhaften.

Die auftraggebende Brigade oder Abteilung, die die Zeichnung in herkömmlicher Weise hätte anfertigen müssen, schätzt die zur manuellen Herstellung der Zeichnung erforderliche Zeit ein. Dieser Stundenangabe wird der Zeitaufwand an der Montiertafel, im Fotolabor und zur Ergänzung der Unterlagen gegenübergestellt. Dabei zeigte sich des öfteren, daß die Zeitvorgaben von den Projektverantwortlichen abweichend eingeschätzt wurden. Sofern nicht leicht vergleichbare Arbeiten vorlagen, wurden im Durchschnitt nur 50 bis 70 Prozent des bei manueller Erarbeitung tatsächlich erforderlichen Zeitaufwandes angesetzt. Oft werden die Kosten für Fotomaterial als zu hoch angesehen und damit die progressiven Projektierungsverfahren als unwirtschaftlich bezeichnet. Der Materialkostenanteil ist unter anderem von der Größe und damit vom Maßstab der „Projektierungsunterlage" abhängig. Es wurde ermittelt, daß er zwischen 5 und 16 Prozent der Lohnkosten liegt. Daraus ergeben sich bei

50 Prozent Lohnanteil Fotomodellprojektierung + 5 Prozent Materialkostenanteil (10 Prozent des Lohnanteils) 55 Prozent der Kosten, die bei manueller Herstellung der Unterlagen entstehen würden.

Die Wirtschaftlichkeit der Fotomodellprojektierung wird auch durch einen höheren Materialaufwand nicht in Frage gestellt.

Der Naßprozeß im Fotolabor, der durch die Arbeitsgänge Entwickeln, Wässern, Fixieren, Wässern und Trocknen charakterisiert wird, bringt erhebliche Wartezeiten. Durch entsprechend gute Organisation und Erweiterung der Trocknungskapazität können diese Wartezeiten verkürzt werden. Aber erst der Einsatz von Halbtrocken- und Trockenverfahren wird hier eine entscheidende Veränderung bewirken.

Schon an den Hoch-, Fach- und Berufsschulen sollten wissenschaftlich fundierte Kenntnisse über progressive Projektierungsverfahren vermittelt werden, damit die Absolventen nicht erst im Projektierungsbetrieb mit diesen neuen Verfahren bekannt gemacht werden.



1 Montiertafeln im Modellraum



2 Beleuchtungswand und Montiertafeln (rechts)



Die Fotoprojektierung im Projektierungsprozeß

Bauingenieur Karl-Heinz Vopel
WTZ Bautechnische Projektierung
beim Ministerium für Bauwesen

Die Fotoprojektierung ist ein Verfahren zur Erarbeitung bautechnischer Projekte aus vorhandenen Projektunterlagen in Form von Funktions-, Konstruktionslösungen und Details, die als Schablonen über die Fototechnik im Kontaktverfahren aufbereitet, in Fototheken gespeichert und mittels Klebeverfahren zu neuen Projektlösungen montiert werden.

Während bei der Fotomodellprojektierung das Schablonensortiment auf die zur Anwendung kommende Bauweise abgestimmt und in Form von zweidimensionalen Modellbaukästen vorgegeben wird, richtet sich der Umfang des Schablonensortiments bei der Anwendung der Fotoprojektierung nach dem Grad der Unifizierung ganzer vorhandener Projektteile, Sektionen oder Segmente. Der derzeitigen Anwendung der Fotoprojektierung in den bautechnischen Projektierungsbetrieben liegt die Entwicklung des Schablonensortiments zugrunde aus:

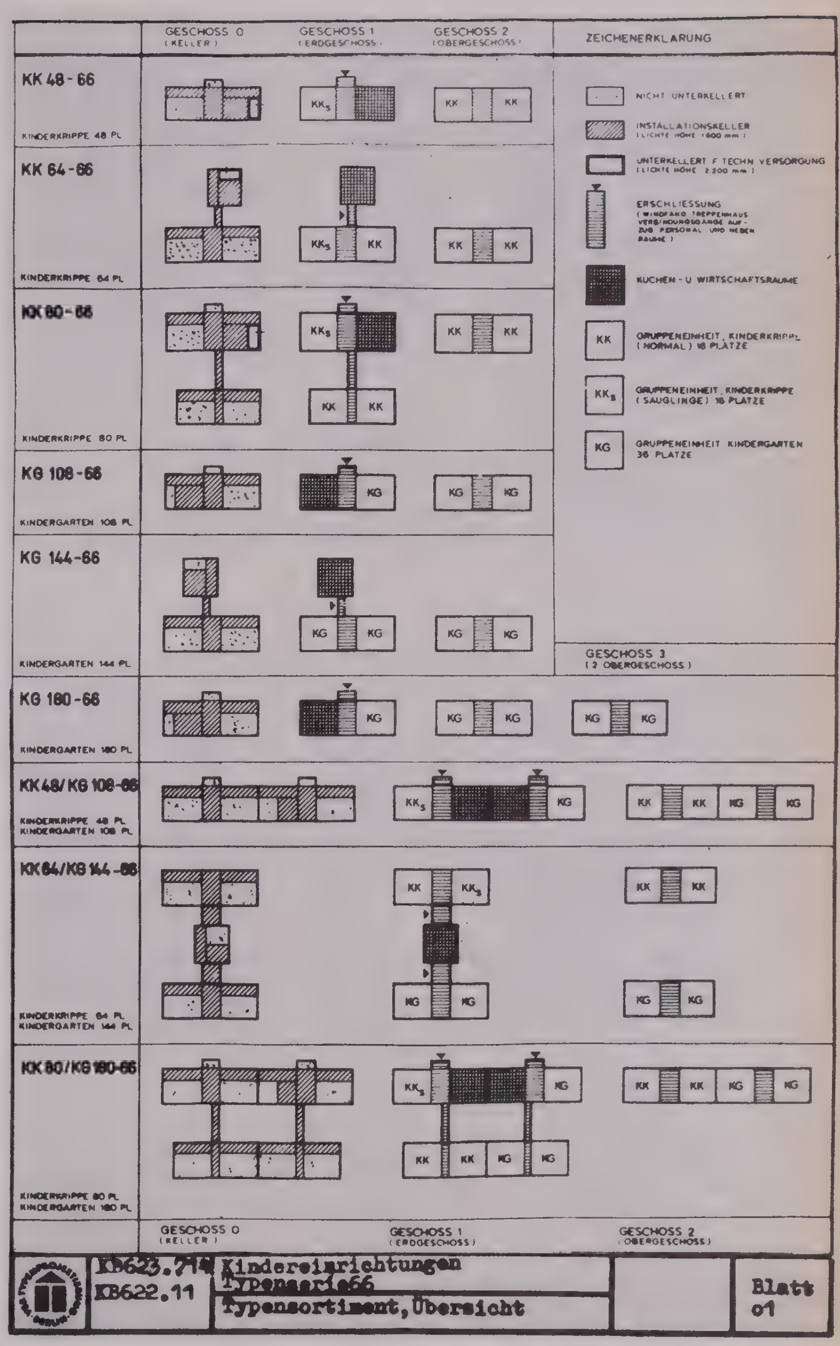
- vorhandenen Projektunterlagen unter Berücksichtigung der verschiedenen Bauweisen;
- speicherungsfähigen Projektunterlagen vorgefertigter Konstruktions- und Funktionslösungen sowie Ausrüstungselementen der Sanitär- und Heizungstechnik, die als Schablonen in Fototheken gesammelt werden;
- vorhandenem speicherungsfähigen Negativmaterial ganzer Projekt- und Konstruktionslösungen auf Kleinbild 24 mm × 36 mm, Großformaten 130 mm × 180 mm, 180 mm × 240 mm bis zum A-3-Format.

Die fototechnische Herstellung des Schablonensortiments kann erfolgen über die Kontaktkopie oder über Rückvergrößerung des gespeicherten Negativmaterials auf einen beliebigen Maßstab. Als Herstellungsmaterial werden hochwertige fototechnische Filme, wie Printon- oder Kartostatfilm, verwendet, die eine nachträgliche zeichnerische Ergänzung ermöglichen.

Ein ökonomisch bedeutend günstigeres Verfahren gegenüber dem Naßverfahren bildet die Herstellung des Schablonenmaterials auf Diazolyd-Folien im Trockenverfahren. Bei der Anwendung dieses Materials können die Schablonen im Lichtpausverfahren hergestellt werden. Leider ist zur Zeit die Entwicklung des Diazolyd-Folienmaterials in der DDR nicht abgeschlossen, so daß ein Einsatz in der Projektierung noch nicht erfolgen kann.

Eine weitere Möglichkeit der Schablonenherstellung ist der wesentlich billigere Druck auf dünner Polyäthylen-Folie. Das Schablonenmaterial wird in großen Mengen angefertigt, ausgeschnitten und in die Projektunterlagen eingeklebt. Vielfach wird diese Art der Schablonenherstellung bei der Projektierung von RFT-Schaltanlagen angewendet.

Grundlegende Untersuchungen der Anwendung der Fotoprojektierung unter derzeitigen Bedingungen in der bautechnischen Projektierung haben eine Reihe von Erkenntnissen ergeben, die den Projektierungsprozeß wesentlich beeinflussen, so zum Beispiel

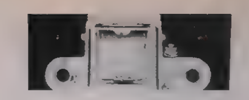


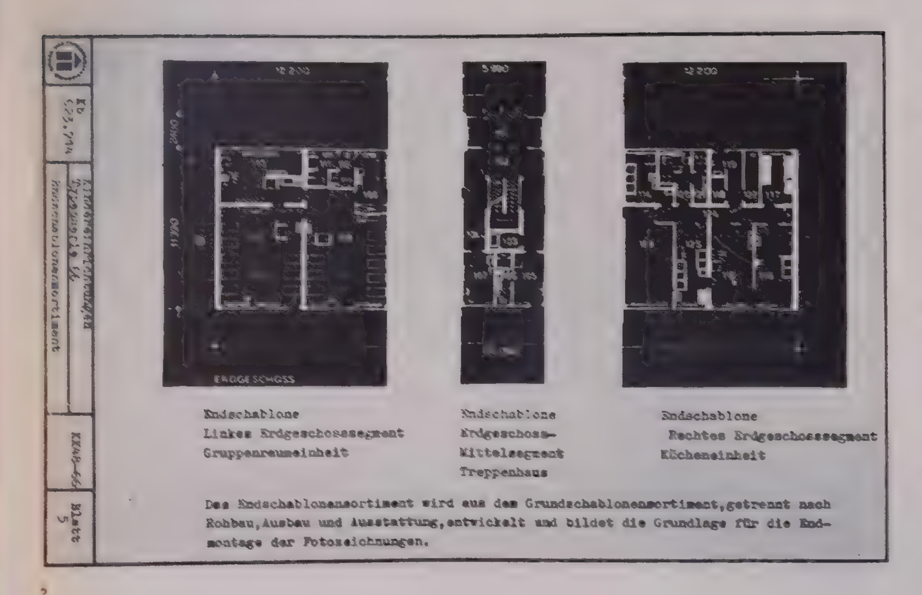
1 Typenserie 66 „Kindereinrichtungen", Übersicht über das Typensortiment

- die Ermittlung des Schablonensortiments aus vorhandenen Projektunterlagen und Fototheken nach möglichst hohem Unifizierungsgrad, wodurch sich der Umfang des Schablonensortiments verringert und die Anpassungs- und Montagearbeiten reduziert werden;
- die gleichzeitig mögliche Bearbeitung durch andere Spezialbereiche, wie Lüftung, Sanitär, Elektrotechnik;
- die einfach zu handhabende Montagetechnik;
- die verzerrungsfreie Wiedergabe durch das Kontaktkopieren;
- die Reduzierung der fototechnischen Ausrüstung und des Raumbedarfes.

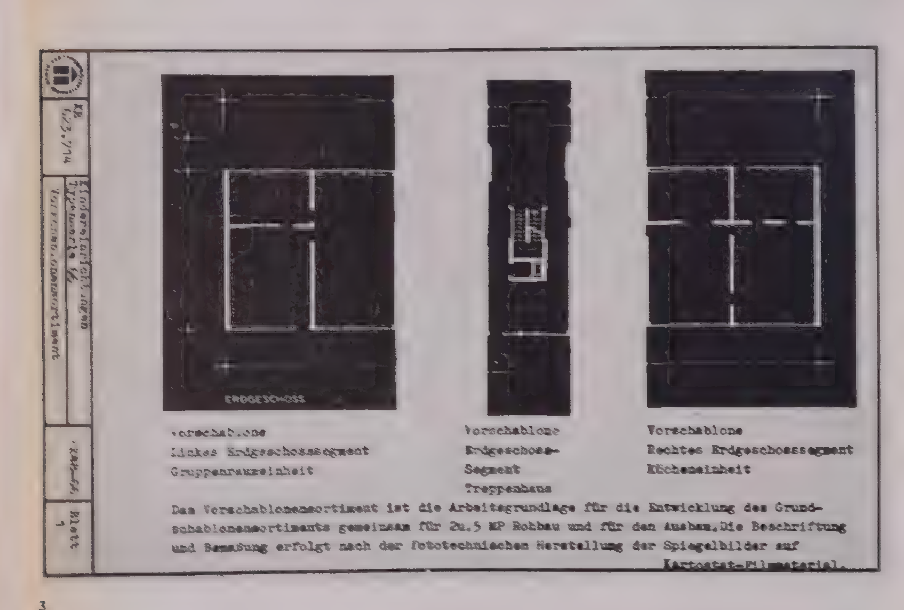
Die Fotoprojektierung wird nicht nur in der bautechnischen Projektierung, sondern auch in den technologischen Projektierungsbereichen des Maschinenbaus, Chemieanlagenbaus und der Wasserwirtschaft angewendet und bezieht sich auf die Erarbeitung der technisch-ökonomischen Zielstellung, der Aufgabenstellung und des Projektes.

Der Einsatz der Fotoprojektierung bedarf bei der Lösung von Projektierungsaufgaben, speziell ganzer Projektserien, gründlicher Arbeitsvorbereitung, um einen hohen ökonomischen Nutzeffekt zu erzielen.



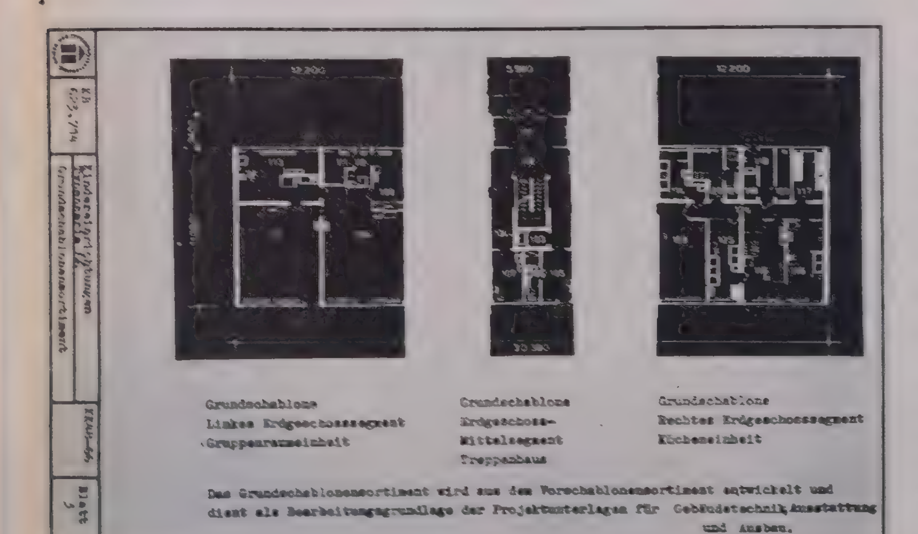


2



3

4



Dazu gehören

- Festlegung des Produktionsflusses;
- Ermittlung des Material- und Arbeitszeitanfalls;
- Information der Bearbeiter über den Einsatz der Fotoprojektierung bei der zu bearbeitenden Projektierungsaufgabe;
- vorherige Bestimmung des Schablonensortiments als charakteristisches Merkmal der Fotoprojektierung.

Betriebe mit fototechnischer Ausrüstung haben die Möglichkeit, mittels Fototechnik erarbeitete Projektlösungen oder Teillösungen, wie Schnitte, Ansichten, Grundrißsektionen, Details, maßstabsgerecht aufzubereiten und in Fototheken als Kontaktnegative in Originalmaßstab oder als Verkleinerungen auf Negativfilmmaterial zu speichern. Je größer die Speicherkapazität der Fotothek ist, desto günstiger wird die Ermittlung des Schablonensortiments. Dabei ist es nicht notwendig, die einzelnen Darstellungen vollinhaltlich zu übernehmen. Durch Retuschierarbeiten auf dem Negativ können einzelne nichtpassende Projektteile abgedeckt und auf dem neu zu schaffenden Positivoriginal zeichnerisch der zu lösenden Projektaufgabe angeglichen werden.

Die Schablonen werden mit volltransparentem Prenaband oder mit Hilfe verdünnter Gummilösung auf Transparent-Formbögen montiert. Das Aufkleben mit Prenaband hat den Vorteil, daß sich die Schablonen leicht lösen und wiederverwenden lassen. Die entstehenden geklebten Originale können ohne Schwierigkeiten über Lichtpausen vervielfältigt werden.

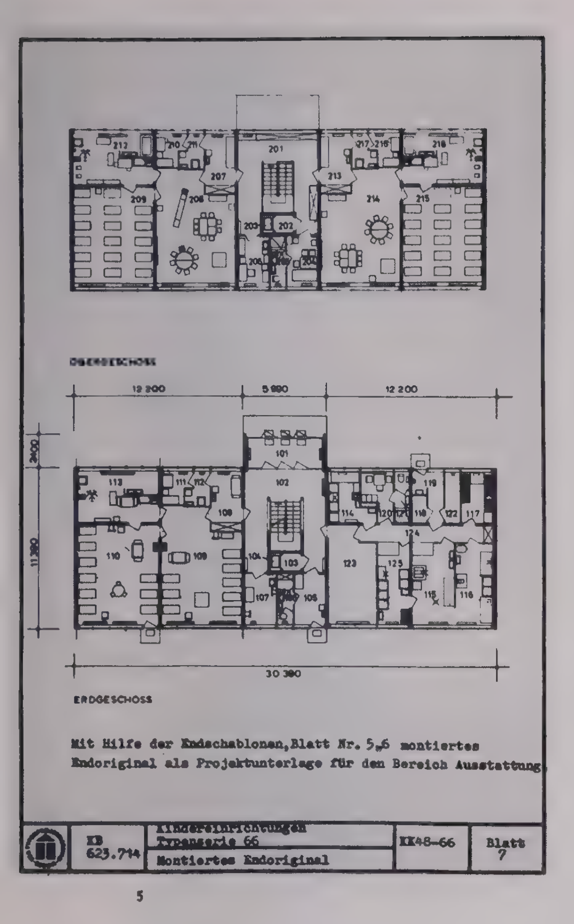
Eine weitere Möglichkeit der Vervielfältigung besteht in der nachträglichen fototechnischen Aufbereitung des geklebten Originals als Zweitoriginal, wobei Korrekturen am Negativ gemacht werden können. Von großer Wichtigkeit für die Volkswirtschaft sind die Benutzung moderner Projektierungsverfahren und die Ermittlung des dabei entstehenden ökonomischen Nutzeffektes. Durchschnittliche Berechnungen des bisher bei der Anwendung der Fotoprojektierung erzielten Nutzens beziehen sich auf Einsparungen von Arbeitszeit, Lohn und Material in Höhe von etwa 70 Prozent gegenüber traditionellen Projektierungsverfahren.

Ein Beispiel für die Anwendung der Fotoprojektierung wurde Anfang 1965 im ehemaligen VEB Typenprojektierung mit der Erarbeitung von 18 Typenprojekten der Typenserie 66 „Kindereinrichtungen" gegeben, die innerhalb von drei Monaten erarbeitet wurden (Abb. 1). Dabei handelt es sich um Typenprojekte in Form von ausführungsreifen Projektunterlagen für die Baupraxis und um einen Übersichtskatalog als Information für den Planträger und den Projektanten.

Mit der Bearbeitung dieser umfangreichen Aufgabe sollte ein Musterbeispiel für die Veränderung der Erarbeitung von Typenprojekten geschaffen, der Arbeitsaufwand reduziert und die kurze Terminstellung realisiert werden.

Die Arbeit an den 18 Typenprojekten wurde auf Grund der kurzen Terminstel-





5

2
Vorschablone

3
Grundschablone

4
Endschablone

Von links nach rechts: linkes Erdgeschoßsegment (Gruppenraumeinheit), mittleres Erdgeschoßsegment (Treppenhaus), rechts Erdgeschoßsegment (Kücheneinheit)

5
Aus Endschablonen montiertes Endoriginal als Projektunterlage für den Bereich Ausstattung

lung gründlich von der Abteilung Technologie der Projektierung vorbereitet. Dabei wurde ermittelt, daß nur der Einsatz der Fotoprojektierung die Einhaltung der kurzen Termine gewährleisten könnte, da

ein ausgearbeiteter 2-D-Modellbaukasten der Fotomodellprojektierung für die anzuwendenden Bauweisen nicht vorhanden war;

ein hoher Unifizierungsgrad der Funktionseinheiten der Projektreihe das Schablonensortiment begünstigte;

eine gleichzeitige Erarbeitung der Projektunterlagen für die Bereiche „Sanitär- und Elektrotechnik, Heizung und Lüftung" durch die Streuung des Schablonensortiments möglich war;

die Montagetechnik einfach zu handhaben war;

mittels Kontaktverfahren eine schnelle Vervielfältigung der Schablonen und eine verzerrungsfreie Wiedergabe möglich waren.

Von wesentlicher Bedeutung für die Projektierung und den Arbeitsablauf waren die rechtzeitige Beeinflussung der Sortimentsbildung und die Unifizierung von Funktionseinheiten im Rahmen der Aufgabenstellung. Sie bildeten die Voraussetzung für ein später exakt zu ermittelndes Schablonensortiment.

Die Erarbeitung des Schablonensortiments erfolgte in drei Arbeitsstufen als Vorschablonen, Grundschablonen und Endschablonen (Abb. 2 bis 5).

Das Vorschablonensortiment wurde für 2- und 5-Mp-Rohbau und für den Ausbau in beiden Laststufen gemeinsam entwickelt. Ausschlaggebend für den Umfang des Vorschablonensortiments war nicht nur die Unifizierungsmöglichkeit der Funktionseinheiten, sondern auch gemeinsame einheitliche, konstruktive Merkmale hinsichtlich des Wandaufbaus, der Fensteröffnungen und so weiter spielten eine große Rolle.

So bezog sich zum Beispiel die zeichnerische Darstellung der Wanddicken bei den Vorschablonen ohne Fugenteilung auf die Laststufe 2 Mp, wobei wegen der spiegelbildlichen Verwendung der Schablonen grundsätzlich keine Maße eingezeichnet wurden. Die Spiegelbilder wurden durch seitenverkehrte fototechnische Vervielfältigung der gezeichneten Originale im Kontaktverfahren hergestellt. Der Umfang des Vorschablonensortiments wurde bei der technologischen Grundlagenbearbeitung in Form von Schlüssellisten als Arbeitsvorbereitung festgehalten. Die Vervollständigung der Vorschablonen zu Grundschablonen erfolgte durch das Eintragen von Maßen, Elementemarkierungen, Platten- und Blockfugen, getrennt nach 2- und 5-Mp-Rohbau und Ausbau.

Das Endschablonensortiment entstand durch zeichnerische Ergänzungen in den einzelnen Projektierungsbereichen, so zum Beispiel für Sanitär- und Elektrotechnik, Heizung, Ausbau und Ausstattung. Der Umfang des Endschablonensortiments stand in enger Beziehung zum Unifizierungsgrad, er war in den einzelnen Projektierungsbereichen unterschiedlich und beeinflußte wesentlich die Endmontage der Schablonen zu Endoriginalen. Das bedeutete, daß durch das Zusammenfügen der Funktionseinheiten in Form von Endschablonen zu ganzen, immer wieder zu verwendenden Gebäudeteilen die Endmontage von Originalen sowie die Anpassungsarbeit vereinfacht und um etwa 35 Prozent eingeschränkt wurden.

Die Endoriginale im Format A 1 wurden montiert, indem die vormontierten, zu ganzen Gebäudeteilen zusammengefaßten Endschablonen mit verdünnter Gummilösung auf Formblätter im Format A 3 aufgeklebt wurden.

Textliche Hinweise in den verschiedenen Formen wurden fototechnisch vervielfacht und auf die Originale aufgeklebt.

Die entstandenen Endoriginale bildeten die Voraussetzung für die weitere drucktechnische Bearbeitung.

Für die Erarbeitung der Projektunterlagen mit Hilfe der Fotoprojektierung fielen effektive Kosten in Höhe von etwa 200 000 MDN an. Die Kosten für das gesamte Projekt hätten nach dem traditionellen Verfahren 275 890 MDN betragen. Eine Gegenüberstellung mit den Kosten bei der Fotoprojektierung ergibt eine Einsparung von rund 76 000 MDN, das sind 21,5 Prozent.

Wird ein Stundensatz von 8 MDN zugrunde gelegt, ergibt sich ein Stundenaufwand von 25 000 Stunden bei Anwendung der Fotoprojektierung gegenüber 34 500 Stunden bei der traditionellen Projektierung. Daraus entsteht eine Produktivitätssteigerung von 28 Prozent. Die angestellte Rentabilitätsberechnung beweist und rechtfertigt die gewählte Projektierungsmethode und zeigt, daß ihr Einsatz erhebliche Einsparungen an Projektierungskosten und -zeit bringt.

Die Weiterentwicklung neuer Projektierungsverfahren wird künftig im Zusammenhang mit der Entwicklung der Technologie der Projektierung erfolgen. Die Fotoprojektierung wird sich in Verbindung mit Fotomodellprojektierung, maschineller Rechentechnik, Mikrofilmtechnik und der Katalogprojektierung zu einem neuen Projektierungsverfahren verändern.

In den Projektierungsbetrieben bedingt diese Entwicklung eine Veränderung der Arbeitsraumsituation und eine entscheidende Verbesserung der Ausstattung mit Apparaten, die dem Weltmaßstab entsprechen.

Folgende Rationalisierungsmaßnahmen, die bis 1970 durchzuführen sind, bilden die Voraussetzungen für diese Entwicklung:

- Einführung und Entwicklung geeigneter Trockenverfahren;
- Weiterentwicklung von Mikroaufnahme-, Rückvergrößerungs- und Vervielfältigungstechniken;
- Verbesserung vorhandener Geräte und Materialien;
- Einführung geeigneter Dokumentationsverfahren für Fototheken oder Fotospeicher.

Die Anwendung der Fotoprojektierung



Architekt Robert Grundig
VEB Industrieprojektierung Dresden I

Die Betriebsleitung des VEB Industrieprojektierung Dresden I ging davon aus, daß die Mitbestimmung und Durchsetzung des wissenschaftlich-technischen Höchststandes und die Erreichung eines hohen volkswirtschaftlichen Nutzeffektes in der bautechnischen Projektierung einer grundlegenden Veränderung der bisherigen Arbeitsweise im Projektierungsprozeß durch konsequente Anwendung fortschrittlicher Projektierungstechnologien bedarf.

Die Verwirklichung dieser Grundsätze war unter anderem Veranlassung, die Konzeption der zweidimensionalen Fotomodellprojektierung Anfang 1963 vom VEB Industrieprojektierung Karl-Marx-Stadt zu übernehmen und schrittweise im Betrieb einzuführen. Dabei konnte auf den positiven Erfahrungen dieses Betriebes in Theorie und Praxis aufgebaut werden, so daß bereits im März 1963 die ersten eigenen Versuche im Betrieb mit dem 2-D-Magnethaftverfahren unternommen werden konnten.

Trotz der Aufgeschlossenheit der Mitarbeiter konnte dieses Verfahren in der Endkonsequenz im Betrieb nicht durchgesetzt werden, weil

die Qualität der zur Verfügung gestellten Schablonenkästen anfangs ungenügend war,

eine exakte, perspektivisch verzerrungsfreie Aufnahme sowie maßstäbliche Rückvergrößerung mit der seinerzeit zur Verfügung stehenden fototechnischen Ausrüstung problematisch und zeitaufwendig waren,

bereits bei mittleren Vergrößerungen erhebliche Randunschärfen auftraten,

für die nach dieser Verfahrenstechnik gefertigten technischen Dokumentationen oft noch ein erheblicher Aufwand an manueller zeichnerischer Arbeit notwendig war, um den Brigaden einwandfreie Unterlagen übergeben zu können. Der ökonomische Nutzeffekt wurde damit zwangsläufig reduziert.

Auf Grund der in der Zwischenzeit selbst gesammelten Erfahrungen und Erkenntnisse auf fototechnischem Gebiet haben wir die Fotoprojektierung produktionswirksam zum Einsatz gebracht, wobei die Fehlerquellen der fototechnischen Aufnahmen und Wiedergaben weitestgehend ausgeschaltet sind.

Bei der Fotoprojektierung werden Projekte fototechnisch ganz oder teilweise bei effektiver Ausnutzung vorausgegangener Projektlösungen, Sektionen oder Segmente wiederverwendet und als Endprodukt zu einer neuen lichtpausfähigen Projektlösung zusammengefügt (Abb. 2 und 3).

Im Ergebnis wird die Qualität einer manuell gefertigten Zeichnung erreicht. Das für das Kontaktkopierverfahren eingesetzte Material (u. a. Vephota-Reflexpapier und fototechnischer Film FU 31 ORWO Wolfen) bietet jederzeit die Möglichkeit, Fotomontagen auszuführen. Hierbei können alle Formate kombiniert werden. Von der auf diese Weise vervollständigten Konstruktionszeichnung wird im Kontaktkopierverfahren ein Papiernegativ und danach ein Positiv auf ORWO FU 31 angefertigt (Abb. 4).

Außerdem können mit diesem Material Originalzeichnungen schnell geändert werden. Die entsprechende Stelle wird auf dem Negativ mit schwarzem Papier abgedeckt oder retuschiert. Der fototechnische Film FU 31 (unsensibilisiert) besitzt eine doppelseitige Mattierung, die eine weitere manuelle zeichnerische Ergänzung auf dem Filmoriginal gestattet. Sollen auf dem Filmoriginal Änderungen vorgenommen werden, so kann dies durch Radieren geschehen. Größere Flächen lassen sich vorteilhaft durch Farmerschen Abschwächer löschen, so daß die Filmoberfläche nicht durch mechanische Einflüsse zerstört wird.

Die Vorteile dieses Verfahrens bei vorhandenen Fotoschablonen werden durch folgende Faktoren charakterisiert:

■ Der Aufwand an Arbeitskräften, Arbeitsraum, Arbeitsmaterial und Arbeitsmitteln ist minimal.

■ Die Montagen und Retuschen können am Arbeitsplatz des Projektbearbeiters ausgeführt werden.

■ Die Variantenbildung durch Wiederverwendung einzelner Sektionen oder Segmente ist unkompliziert, gleichbleibende Einheiten gestatten eine mehrfache Wiederholung gleichartiger Sektionen oder Segmente. Mit zunehmender Größe dieser Einheiten steigt der ökonomische Nutzeffekt dieses Verfahrens.

■ Ein Teil der bisher typischen Projektierungstechnologie, die überwiegend durch das Zeichnen am Reißbrett gekennzeichnet ist, kann durch die rationelle Fotoprojektierung abgelöst werden.

Bei der Zusammenarbeit der Abteilung Fotoprojektierung mit den Produktionsbereichen ergeben sich folgende Anwendungsgebiete:

■ Anfertigung von Kontaktkopien auf Vephota-Reflexpapier oder fototechnischem Film mit seitenrichtiger oder spiegelbildlicher Wiedergabe (zum Beispiel für Grundrisse, Schnitte, Fassaden, Detailpunkte, Bewehrungspläne bei teilweise manuellen Anpassungsarbeiten);

■ Anfertigung von maßstäblichen Vergrößerungen oder Verkleinerungen (zum Beispiel für Grundrisse, Schnitte, Fassaden, Detailpunkte, Lagepläne);

■ Bearbeitung von Variantenvergleichen für die optimale Projektlösung;

■ Anfertigung von Baukarteiblättern;

■ Anfertigung von Diastreifen als Demonstrationsmaterial;

■ Modell-, Architektur- und Baustellenaufnahmen.

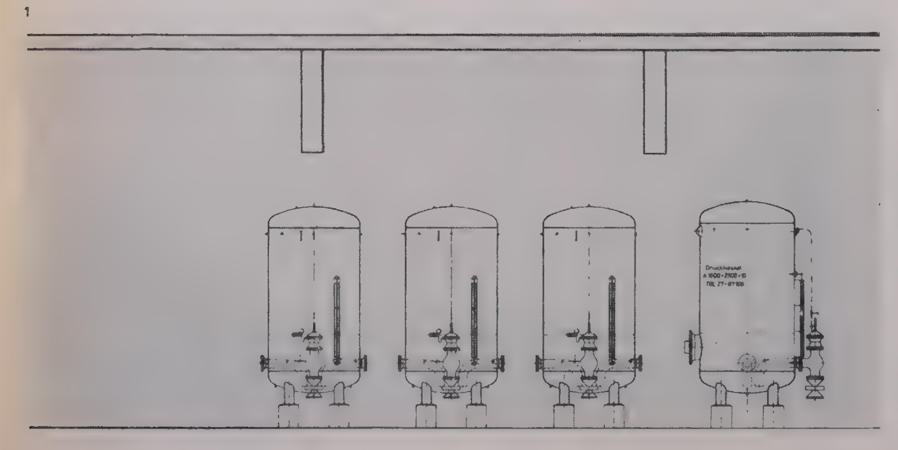
Die Anwendung des Kontaktkopierverfahrens fördert eine universal anwendbare Projektierungstechnologie, die auf ihrem Gebiet als Optimallösung betrachtet werden darf.

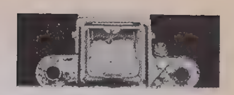
Die bisherige Entwicklung und Durchsetzung der Fotoprojektierung kann natürlich keinesfalls als abgeschlossen betrachtet werden.

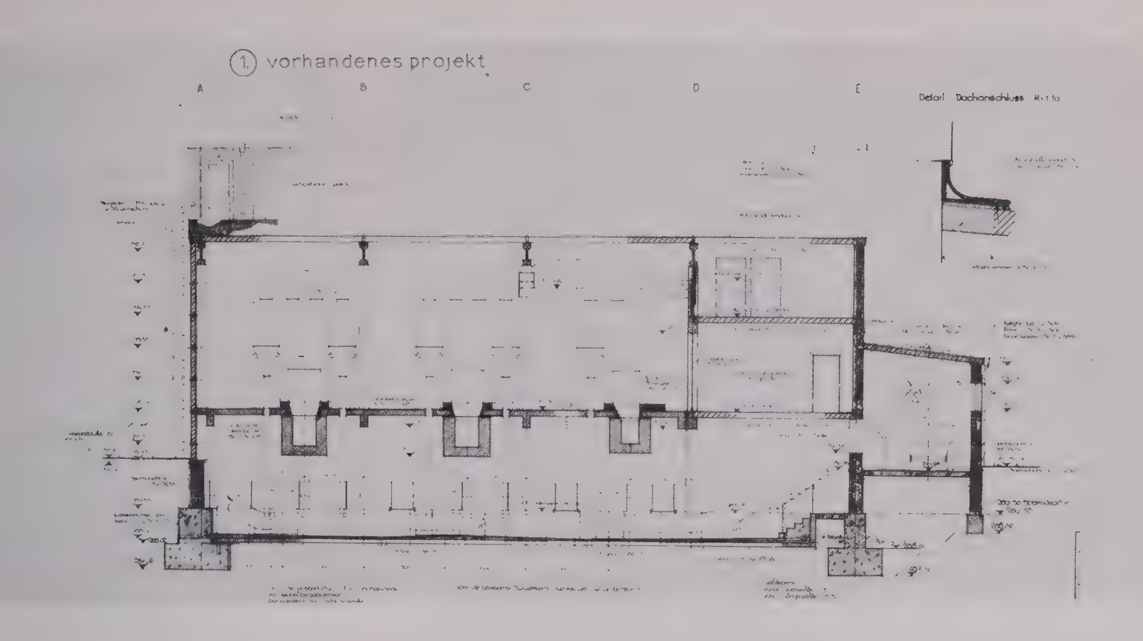
Durch das Vorhandensein eines Zeiß-Dokumator-Aufnahmegerätes DA IV liegt es nahe, daß der Einsatz mikrofotografischer Verfahren als neue Projektierungstechnologie in der Perspektive mit untersucht wird.

Bei der Einführung und Durchsetzung moderner Projektierungstechnologien ist von entscheidender Bedeutung, daß zielstrebiger als bisher an der Schaffung des notwendigen wissenschaftlich-technischen Vorlaufes gearbeitet wird und daß auf Grund sorgfältiger Bedarfsanalysen sowie Kostenvergleiche die Produktion, die Lizenzübernahme oder der Import von funktionserprobten und hochleistungsfähigen Repro- und Vervielfältigungsgeräten gesteigert wird. Im Perspektivzeitraum sind konsequent die Voraussetzungen für die Umprofilierung der Projektierungstechnologien zu schaffen. Die bestehenden Disproportionen zwischen Bedarf und vorhandenem Angebot an qualitativ hochwertigen Geräten und Materialien sind zu überwinden. Werden diese Faktoren realisiert, dann wird es uns noch schneller gelingen, den Erfordernissen der technischen Revolution gerecht zu werden und die Effektivität der Projektierung zu erhöhen.

1

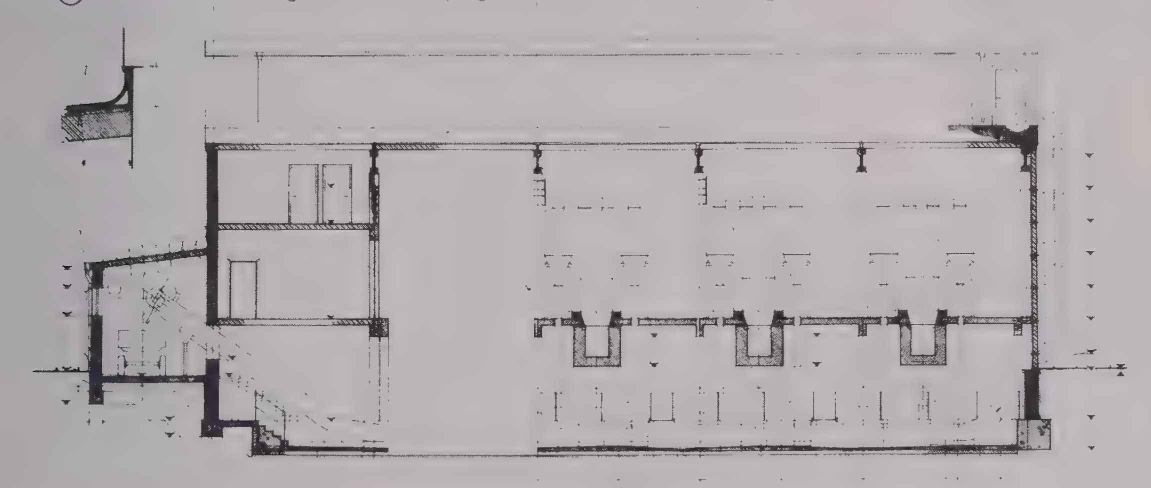






2

3



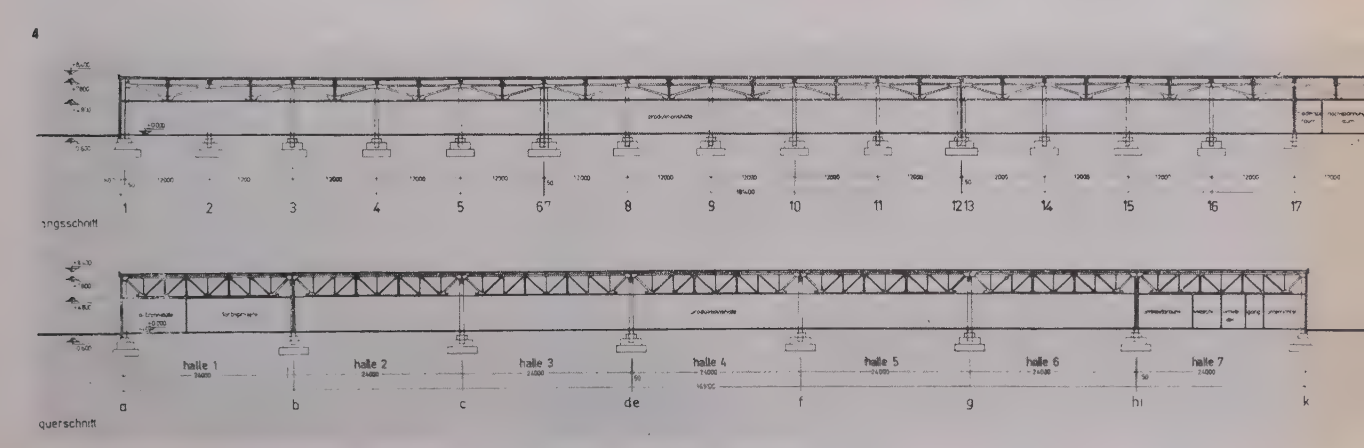
1 Aus Fotobausteinen zusammengesetzte Schnittzeichnung

2 Fotokopie einer vorausgegangenen Projektlösung

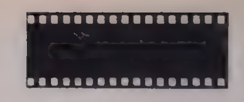
3 Spiegelbildliche Wiederverwendung der vorausgegangenen Projektlösung (Abb. 2) und einmontiertes Segment

4 Fototechnisch montierter Längs- und Querschnitt

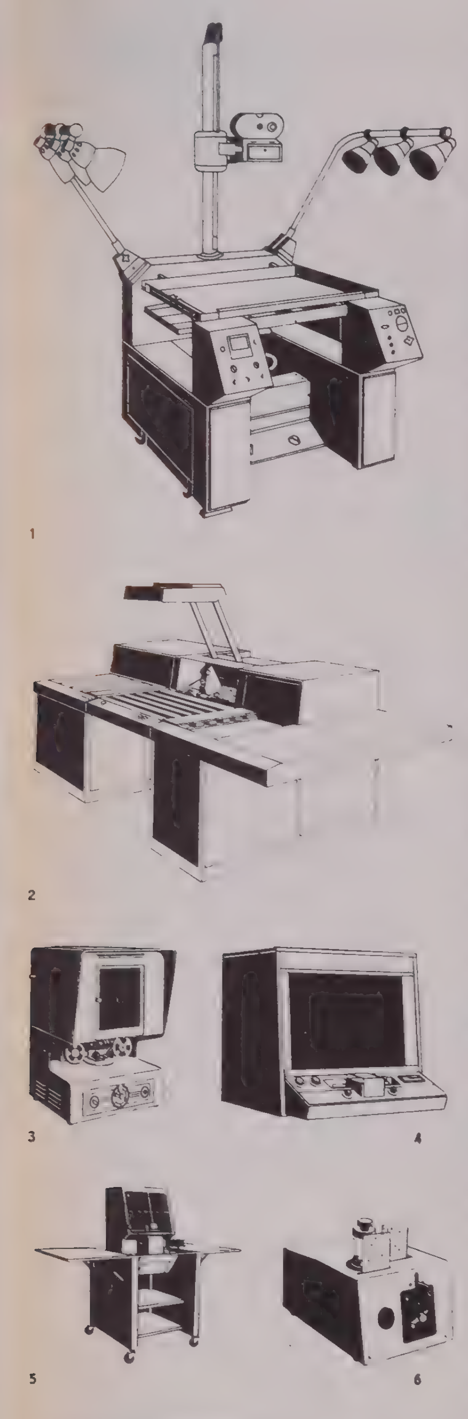
4



Die Mikrofilmtechnik in der Projektierung



Fotomeisterin Elisabeth Reschke
WTZ Bautechnische Projektierung
beim Ministerium für Bauwesen



1 Dokumator-Aufnahmegerät DA V
Verkleinerungsfaktor 6,6- bis 26,4fach, Aufnahmeformate A 6 bis A 0
VEB Carl Zeiss Jena

2 Caps-Rückvergrößerungsautomat DIN A 1
Vollautomatisch, Baukastensystem
Kalle Aktiengesellschaft

3 FILMAC 100
Kombiniertes Lese- und Rückvergrößerungsgerät

4 FILMAC 200
Lese- und Rückvergrößerungsgerät bis 46 cm × 61 cm

5 FILMSORT Optical Mounter
Halbautomatische Montage von Negativen in vorgestanzte Lochkarten

6 FILMSORT Uniprinter 085
Duplizieren von Filmsortkarten

Minnesota Mining & Manufacturing Company MBH

Die Mikrofilmtechnik ist ein fotografisches Verfahren, das aus der Kleinbildtechnik entstanden ist. Im Laufe der Zeit hat sie sich zu einem Spezialgebiet entwickelt, da die starke Verkleinerung besondere Anforderungen an Geräte, Optik und Material stellt. Auch müssen aus Gründen der Wirtschaftlichkeit hohe Arbeitsgeschwindigkeiten erzielt werden, so daß sich die Entwicklung in Richtung Automatisierung und Gerätekombination vollzieht. Mikrofotografie dagegen ist ein Verfahren, bei dem das Bild durch ein Mikroskop erzeugt wird.

Die Mikrofilmtechnik wird zur Reproduktion von gedruckten, geschriebenen und gezeichneten Vorlagen (Strichvorlagen) in stark verkleinertem Maßstab auf Mikrofilm, das heißt fototechnischem Film von 16, 35 oder 70 mm Breite, benutzt. Zur Mikrofilmtechnik gehören die Aufnahme der Vorlagen sowie Speicherung, Wiederauffindung, Lesbarmachung oder Rückvergrößerung der Mikrofilme.

Gegenwärtig wird die Mikrofilmtechnik in der DDR vorwiegend für die Vervielfältigung von Textmaterial und technischen Zeichnungen in kleinen Formaten (bis A 4) für die Information und Dokumentation, im Bibliothekswesen und für die Sicherheitsarchivierung angewandt.

Vorgesehen ist, die Mikrofilmtechnik als fototechnisches Hilfsmittel in der bautechnischen Projektierung in Verbindung mit Katalogprojektierung, Fotomodell- und Fotoprojektierung nutzbar zu machen.

Dazu gehört neben der Anlage von Mikrofilmspeichern für Projektlösungen und von Diapositivsammlungen die Herausgabe von Katalogen und Typenunterlagen in Form von Mikrofilmen, die die Möglichkeit der Rückvergrößerung auf jeden gewünschten Maßstab zunächst bis Format A 0 bieten.

Die Mikrofilmtechnik kann für die Herstellung und Herausgabe von Arbeitsmitteln für die Projektierung Vorteile bringen und auf die Gebiete Stadt- und Dorfplanung, komplexer Wohnungsbau, Landwirtschaftsbau, Verkehrs- und Tiefbau ausgedehnt werden.

Außerdem kann die Mikrofilmtechnik mit großem Nutzen bei der Archivierung von Zeichnungen eingesetzt werden, da der Raumbedarf eines Mikrofilmarchivs äußerst gering ist, er beträgt nur etwa fünf Prozent eines Archivs für Originale.

Der einzige Hersteller für Geräte der Mikrofilmtechnik in der DDR ist der VEB Carl Zeiss Jena. Die von ihm produzierte Dokumator-Gerätereihe besteht aus jeweils einem Aufnahme-, Entwicklungs-, Durchlaufkopier-, Lese- und Rückvergrößerungsgerät.

Die fototechnische Industrie der DDR stellt zur Zeit nur Materialien für das herkömmliche fotografische Naßverfahren her. Geräte und Materialien für moderne Halbtrocken- und Trockenverfahren, wie das Zweibadverfahren oder die Elektrofotografie (Xerographie und Elektrofax-Verfahren), welche die Dunkelkammer überflüssig machen, sind noch nicht vorhanden. Ebenso werden für die Verwendung des billigen, ebenfalls bei Tageslicht zu verarbeitenden Lichtpausmaterials noch keine Rückvergrößerungsgeräte angeboten.

Im Ausland bringen die verschiedensten Firmen eine Vielzahl von Geräten und Gerätesystemen für die Mikrofilmtechnik, die zum Teil halb- oder vollautomatisch im Durchlaufsystem arbeiten, auf den Markt. Interessant für die Projektierung sind kombinierte Lese- und Rückvergrößerungsgeräte, die nach Knopfdruck in wenigen Sekunden die fertige Rückvergrößerung liefern.

Bei der Speicherung von Mikrofilmnegativen unterscheidet man zwischen der Aufbewahrung in Rollenform, als Filmstreifen und als Einzelnegativ.

Rollenfilm kann der Auswertung in einem elektronischen Suchgerät erschlossen werden, wenn während der Aufnahme ein Index auf dem Filmrand oder auf ein Filmfeld aufbelichtet wird.

Eine im Ausland schon vielfach angewendete Art der Aufbewahrung von Einzelnegativen ist die Montage in Karteikarten oder Lochkarten. Die Karteikarten werden beschriftet und systematisch einsortiert.

Bei Verwendung von Lochkarten werden die Zeichnungsdaten in die Karte eingelocht. Das Heraussuchen der gewünschten Karten erfolgt mittels mechanischer oder elektronischer Selektionssysteme.

Aus dem Gesagten ergibt sich, daß bei der Anwendung der Mikrofilmtechnik in der Projektierung zahlreiche Probleme auftreten.

Für die Anwendung der Mikrofilmtechnik in der Information und Dokumentation liegen in der DDR Erfahrungen vor. Man kann sie jedoch nicht ohne weiteres für die Projektierung übernehmen, da technische Zeichnungen wesentlich höhere Anforderungen an die Wiedergabegüte stellen als Textmaterial. Eine Reproduktion, die in bezug auf Lesbarkeit durchaus befriedigend ist, kann für eine technische Zeichnung schon vollständig unbrauchbar sein. Es wird äußerste Konturenschärfe bis an die Ränder verlangt, da die Rückvergrößerungen weiter verwendet werden und davon Lichtpausen hergestellt werden sollen.

Die Mikrofilmtechnik stellt bei der Herstellung der zeichnerischen Unterlagen hohe Anforderungen an die Darstellungsweise, auf die sich die Zeichentechnik einstellen muß. So dürfen bestimmte Strichdicken, Strichabstände und Schriftgrößen weder unter- noch überschritten werden, damit die Wiedergabe der Details gewährleistet ist.

Die Zeiss-Dokumatorgeräte eignen sich nach ersten Versuchen nur bedingt für die Reproduktion von großformatigen technischen Zeichnungen. So entsprechen die Rückvergrößerungen über Format A 3 nicht den Anforderungen, die in bezug auf Randschärfe gestellt werden müssen. Um befriedigende Ergebnisse zu erhalten, wird man als Aufnahmematerial den 70 mm breiten Film wählen müssen, wohin auch die allgemeine Tendenz bei der Reproduktion von technischen Zeichnungen geht.

Bei Beachtung der geforderten Darstellungsweise sind mit den derzeitig vorhandenen Geräten Rückvergrößerungen von bester Qualität bis Format A 4 möglich, zum Beispiel für die Gewinnung von Schablonen für die Fotoprojektierung.

Die Untersuchungen werden fortgesetzt.

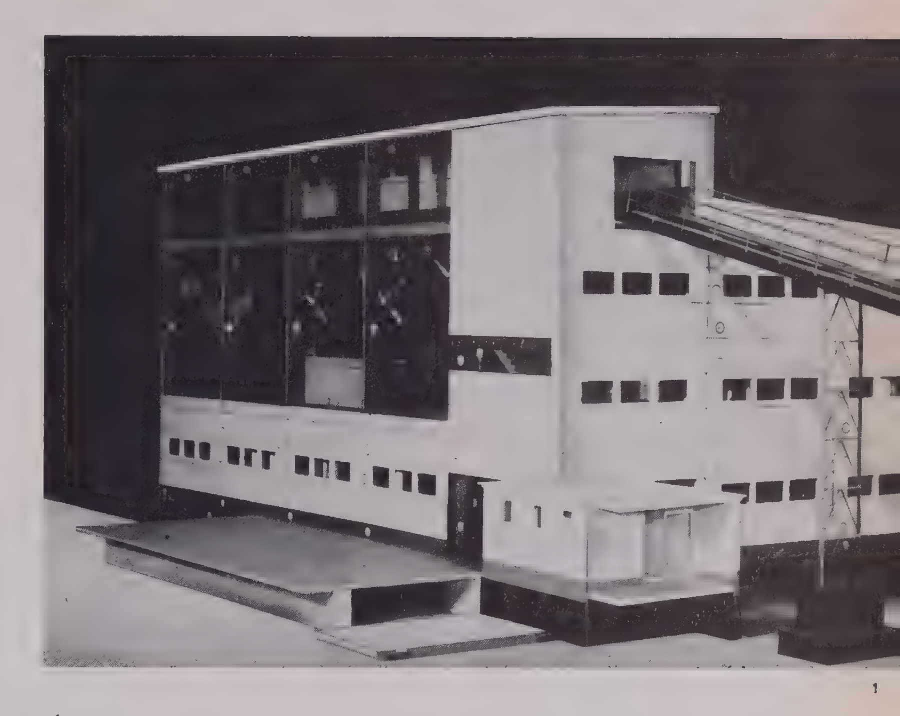
Probleme der 3-D-Modellprojektierung

Dipl.-Ing. Dieter Knop, Architekt BDA
WTZ Bautechnische Projektierung
beim Ministerium für Bauwesen

Innerhalb der bautechnischen Projektierung ist die Entwicklung des 3-D-Verfahrens gegenüber anderen progressiven Projektierungsverfahren nicht kontinuierlich verlaufen. Ein Grund dafür ist die Schwierigkeit, ein umfangreiches Sortiment von Modellteilen ohne erheblichen Kostenaufwand bereitzustellen. Soll die 3-D-Modellprojektierung für ihr spezielles Aufgabengebiet mehr als bisher angewendet werden, so müssen einfache modelltechnische Verfahren entwickelt werden, die die Herstellung von Modellteilen aus vorhandenen billigen Materialien erlauben. Außerdem liegen für den Einsatz der 3-D-Verfahren nur Erfahrungen vor, die zum größten Teil empirisch gewonnen wurden. Sie geben jedoch nicht erschöpfend darüber Auskunft, für welche Gebäudekategorien und Projektierungsphasen und mit welchem ökonomischen Nutzeffekt das 3-D-Verfahren angewandt werden kann.

In der bautechnischen Projektierung dient ein dreidimensionales Modell eines Gebäudes im allgemeinen zur Unterstützung des räumlichen Vorstellungsvermögens vor allem für den Investitionsträger oder den künftigen Nutzer. Das Modell ist eine Illustration des bereits abgeschlossenen Projektierungsvorganges und kein Instrument innerhalb der Projektierung. Eine Einbeziehung des 3-D-Modells in den Projektierungsvorgang findet man in Ausnahmefällen, zum Beispiel bei der Klärung raumakustischer Probleme an Hand von Innenraummodellen und in der Modellstatik. Nur selten wird mit vorgegebenen Bauelementen im 3-D-Verfahren projektiert. Vereinzelte Versuche mit 3-D-Baukästen wurden zum Beispiel im Industriebau bei der Projektierung von Flachbauten mit Satteldach und für KWK-Kesselhäuser und Heizkraftwerke unternommen (Abb. 1 und 2). Bei diesen sporadischen Anfängen ist es in den meisten Fällen geblieben. Einer der Gründe dafür ist in der Tatsache zu suchen, daß die Entwicklung von Bauelementen vor allem bei Bauten in Wandkonstruktion hauptsächlich durch Elementarisierung von bereits erarbeiteten Projektlösungen erfolgt. Es zeigt sich aber immer deutlicher, daß industriell gefertigte Bauten auch entsprechende Projektierungsverfahren verlangen. Bereits beim Anfertigen der bautechnischen Projektunterlagen muß über den Ablauf der Montagearbeiten Klarheit herrschen. Die in den Zeichnungen übliche Darstellung des endgültigen Bauwerkszustandes verschleiert den Fertigungsprozeß. Hier kann das 3-D-Verfahren entscheidend dazu beitragen, die Montagefolge der Bauwerksteile schon während des Projektierungsvorgangs festzulegen.

Die 3-D-Modellprojektierung sollte mehr als bisher dazu herangezogen werden, austauschbar zu verwendende Bauelemente zu entwickeln und die Austauschbarkeit vorhandener Bauelemente zu bestätigen. Die Entwicklung neuer typischer Bauwerkslösungen unter Verwendung austauschbarer Bauelemente wird eine der Hauptaufgaben des 3-D-Verfahrens sein. An Hand des 3-D-Modells halten Architekten, Konstrukteure und Technologen gemeinsame Beratungen ab. Auf diese Weise können durch Variantenbildung und



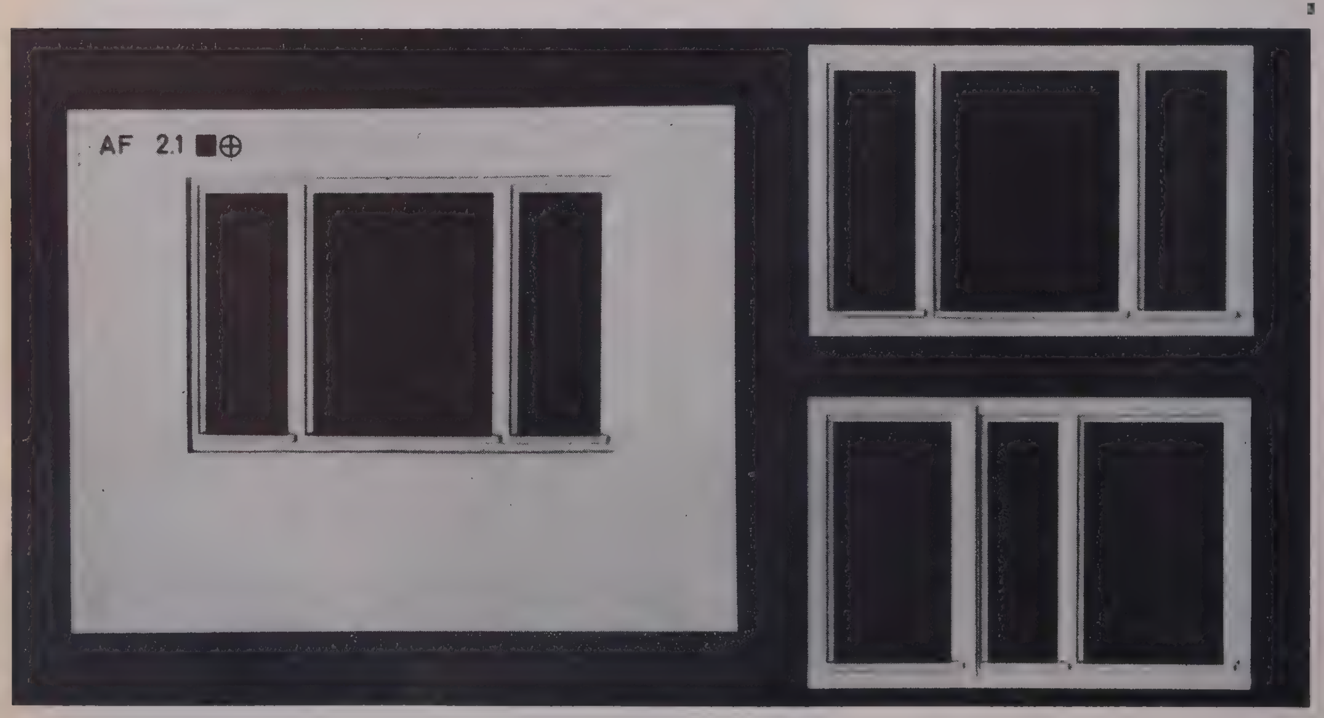
1
3-D-Modell aus dem Baukasten der Reihe „KWK-Kesselhäuser und Heizkraftwerke" aufgebaut

2
Blick in das Innere des 3-D-Modells





-begutachtung schnell einwandfreie funktionelle, konstruktive, gestalterische, bautechnologische und spezialingenieurtechnische Lösungen eines Investitionsvorhabens nachgewiesen werden. Auch die übersichtliche Darstellung räumlich schwer erfaßbarer konstruktiver Knotenpunkte ist möglich.
Im Rahmen der Weiterentwicklung des 3-D-Verfahrens wurde ein Modellbaukasten für den Wandbau in den Laststufen 2,0 und 5,0 Mp angefertigt. Er soll vor allem dazu dienen, für Bauten in Wandkonstruktion mit vorgegebenen Bauelementen neue Kombinationsmöglichkeiten nachzuweisen und damit ein Bauprogramm zu schaffen. Dabei sollen mit diesem Baukasten keine kompletten Gebäude modelliert, sondern nur Keller-, Erd-, Normal- und Dachgeschoßzonen in Form von Segmenten aufgebaut werden. Die Montage und Demontage des 3-D-Modells ist ohne spanende Formung möglich. Aufbau sowie Änderungen des Modells nimmt der planende Ingenieur selbst vor. Die Mitarbeit eines besonders ausgebildeten Modellbauers ist nicht erforderlich.
Die Modellteile sind schnell ohne Passungsschwierigkeiten montier- und demontierbar. Außerdem wird beim Zusammenfügen der Modellelemente auf die maßstäbliche Darstellung der Montagefugen Wert gelegt. Deshalb kommen einige der im Modellbau gebräuchlichen Verbindungsmittel – Kleben mit ständiger Haftung, Klammern der Modellelemente, Magnethaftung, Verbindung durch Schrauben, Steckverbindungen durch Dübel – nicht in Betracht. Als Verbindungsmittel wird ein beidseitig klebendes Band, ein sogenanntes Felgenklebeband, verwendet. Dadurch können die Modellteile schnell und mehrmals versetzt werden.
An die Modellteile wird eine Reihe von Anforderungen gestellt, die bei ihrer Herstellung zu beachten sind. So müssen sie vor allem wegen ihrer vielfachen Wiederverwendung formbeständig, abwaschbar, bruch- und kratzfest sein. Sie sollen eine hohe Maßgenauigkeit und durch entsprechende Farbgebung ein ansprechendes Aussehen haben. Um Spiegelungen beim Einsatz der Fototechnik zu vermeiden, ist eine matte Oberfläche der Modellteile notwendig. Die Modellteile sollen möglichst während des Projektierungsvorganges herzustellen und zu ergänzen sein. Dabei zeigt sich bereits, daß einige Materialien, wie Holz, Gips und Schaumpolystyrol, die im Modellbau häufig verwendet werden, für die Herstellung dieser Modellteile nicht geeignet sind. Dafür bietet sich aber eine Reihe von Kunstharzen an, die bei Raumtemperatur härtbar sind.
Für den Modellbaukasten wurde der Maßstab 1 : 20 vorgesehen. Dadurch ist es möglich, mit den Modellelementen konstruktive Details zu klären und mit Hilfe des Modells auch Vorschläge zur Innenausstattung zu machen. Außerdem hat sich dieser Maßstab im Chemieanlagenbau (wichtig für Modellteile des Industriebaus!) und auf internationaler Ebene in der 3-D-Modellprojektierung durchgesetzt. Die Kennzeichnung der Elemente entsprechend ihrer Bezeichnung im TBE-Katalog erlaubt schon während des Projektierungsvorganges eine schnelle Bilanzierung der Elementeanzahl. Damit ist eine überschlägige Bestimmung der Elementlosgrößen möglich. Außerdem sind die Modellteile durch grafische Symbole gekennzeichnet, die Auskunft über die Fertigungsverfahren (Vorzugs- und Zweittechnologien) der Bauelemente geben. Die Anzahl der Elemente, die nach derselben technologischen Linie gefertigt werden, ist sofort bestimmbar. So wird schon bei der Entwurfsarbeit die Anzahl der technologischen Linien, die die Bauelemente eines Objektes während ihrer Fertigung durchlaufen müssen, in wirtschaftlichen Grenzen gehalten.
Das Sortiment des 3-D-Modellbaukastens ist orientiert auf die Elemente der Typenreihen „Magdeburg“ (2,0 Mp), „P 2.12“ und „P-Halle“ (5,0 Mp), die sich insgesamt aus etwa 280 verschiedenen Typenbauelementen zusammensetzen. Um diese Modellteile (Bausteine) als wirksames Arbeitsmittel im 3-D-Verfahren einsetzen zu können, muß es möglich sein, mehrere Lösungsvorschläge gleichzeitig aufzubauen und die verschiedenen Varianten parallel zu beurteilen. Die Voraussetzung dafür ist ein ausreichender Bausteinvorrat. Der gesamte Baukasten enthält insgesamt 1960 Modellteile. Das entspricht einer durchschnittlichen Losgröße von sieben Stück/TBE. Solche Faktoren sind bei der Wahl des Herstellungsverfahrens für die Modellelemente bedeutungsvoll.
Der Gedanke, diesen Modellbaukasten nicht nur in der bautechnischen, sondern auch in der bautechnologischen Projektierungsphase einzusetzen, läßt einen größeren Bedarf an Baukästen erwarten. Damit erhöhen sich auch die Losgrößen für die einzelnen Modellteile. Durch Vergleiche verschiedener Herstellungsverfahren wurde das Gießverfahren für diesen Fall als das wirtschaftlichste ermittelt. Dabei kann es allerdings nicht darum gehen, für jedes der unterschiedlichen TB-Elemente eine besondere Gießform anzufertigen. Dieser starre, kostenaufwendige Formenpark wäre sicher bald überholt, da es nicht möglich ist, mit solchen Formen neue Elemente, die sich während des Projektierungsvorganges als notwendig erweisen, abzugießen. Aus diesem Grunde wurde ein Formenbaukasten entwickelt, dessen





2 220 — 3 310 — 3 420 — 3 630 — 4 810 — 150

IK 10 1, IK 19 1, IK 8.1, IK 31 1, IK 30 1

IK 10.2, IK 9.1, IK 41 1, IK 1 1

IK 34 1

IK 20 1, IK 36 1

IT 13 1, IP 2.1, IP 72 1, IP 1 1

IT 14 1, IP 71 1, IT 48 1, IT 1.1

IT 49 1

IP 75 1, IT 7.1

IP 76 1, IT 9 1

A GRUNDPLATTE, DECKPLATTE
B SEITENELEMENTE
C EINLEGETEILE IN PLATTENDICKE 150mm
D EINLEGETEILE < 150 mm DICK

4

5

5
Eine aus dem Formenbaukasten montierte Gießform

4
Formenelemente zur Herstellung von 3-D-Modellteilen (dunkel-angelegt)
Innenwandplatten aus Schwerbeton, Laststufe 5 Mp

3
In einer Gießform, nach Abbildung 5 montiert, gegossenes Modellteil



Technologische Linie
(Kennzeichnung der Modellelemente des 3-D-Modellbaukastens, Wandbau, Laststufe 2,0 und 5,0 Mp)

Standverfahren
1.1. bis 1.6. Einzelform
2.1. bis 2.2. Batterieform
3.1. bis 3.3. Gleitform
4.1. bis 4.3. Spannbahn
Fließverfahren (5.1. bis 5.10.)

1.1. Fertigung von Einzelelementen auf ebener Fläche in ortsfesten transportablen Formen

1.2. Fertigung von Elementen in Gruben

1.3. Fertigung von Elementen in ortsfester Formenreihe

1.4. Fertigung von Elementen in ortsfesten Kippformen

1.5. Fertigung von Elementen mit früher Standfestigkeit und Frischentformung durch ziehbare Formen

1.6. Fertigung von Elementen mit fahrbaren Elementefertigern

2.1. Fertigung von Elementen in stehender Batterie

2.2. Fertigung von Elementen in liegender Batterie

3.1. Stahlsaitenbeton-Anlage (Stasa-Anlage)

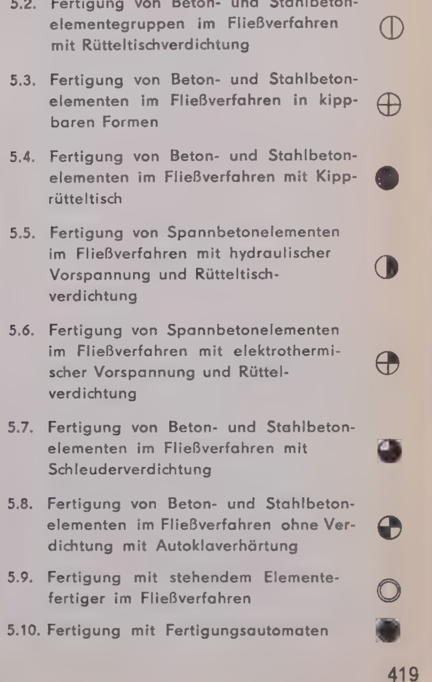
3.2. Gleitfertigeranlage Typ I

3.3. Gleitfertigeranlage Typ II

4.1. Fertigung von Elementen auf Spannbahnen in Einzelformen

4.2. Fertigung von Elementen auf Spannbahnen in Batterieformen

4.3. Fertigung von Elementen auf Spannbahnen mit Matrizen zur unterseitigen Formgebung



5.1. Fertigung von Beton- und Stahlbetonelementen im Fließverfahren mit Rütteltischverdichtung

5.2. Fertigung von Beton- und Stahlbetonelementegruppen im Fließverfahren mit Rütteltischverdichtung

5.3. Fertigung von Beton- und Stahlbetonelementen im Fließverfahren in kippbaren Formen

5.4. Fertigung von Beton- und Stahlbetonelementen im Fließverfahren mit Kipprütteltisch

5.5. Fertigung von Spannbetonelementen im Fließverfahren mit hydraulischer Vorspannung und Rütteltischverdichtung

5.6. Fertigung von Spannbetonelementen im Fließverfahren mit elektrothermischer Vorspannung und Rüttelverdichtung

5.7. Fertigung von Beton- und Stahlbetonelementen im Fließverfahren mit Schleuderverdichtung

5.8. Fertigung von Beton- und Stahlbetonelementen im Fließverfahren ohne Verdichtung mit Autoklaverhärtung

5.9. Fertigung mit stehendem Elementefertiger im Fließverfahren

5.10. Fertigung mit Fertigungsautomaten





5
Technologisches Projekt aus 3-D-Modellteilen

Einzelteile und Einlegeprofile, auf einer Grundplatte zusammengesetzt, die Gießformen ergeben (Abb. 5).
Mit einer kleinen Anzahl von Formen können auf diese Weise sämtliche Teile des Modellbaukastens abgegossen werden (Abb. 3). Für das Gießen eignen sich besonders Kunstharze, die keiner thermischen Aufbereitung und Nachhärtung bedürfen. Allerdings treten auch beim Härten der Kunstharze Reaktionstemperaturen und demzufolge Dehnungen im Formenmaterial auf. Der Formenbaukasten besteht deshalb aus Aluminium-Gußteilen, die auch ein paßfähiges Ausarbeiten der Formenteile und ein maßhaltiges Abrichten und anschließendes Polieren der formenden Flächen erlauben.
In umfangreichen Versuchen wurde die Tauglichkeit von Polyester 'G' Schkopau und Epoxydharz für die Modelltechnik untersucht. Dabei erwies sich Polyester 'G' (Preis 2,97 MDN/kg) für die Herstellung der Modellteile als besonders geeignet. Dieses Kunstharz läßt sich auch mit billigen Füllstoffen, wie Schlämmkreide, Quarzmehl, Kaolin, Feldspat, Metallpulver und dergleichen, versetzen. Damit verringern sich die Kosten für die Gießlinge erheblich. Zum Herstellen der Gießmasse für die Modellteile wurde das Gießharz mit dem Füllstoff im Verhältnis 1 : 1,5 gemischt. Die Härtezeit betrug etwa 25 Minuten. Die Modellteile sind beliebig einfärbbar.
Auch das Spritzverfahren, das bei der Kunststoffverarbeitung häufig angewendet wird, wäre zur Herstellung von Modellteilen geeignet, wenn gewisse verfahrensbedingte Voraussetzungen gegeben sind. Da die Kosten für ein sogenanntes Spritzwerkzeug (Form) bei etwa 500 bis 1500 MDN liegen, ist die Herstellung solcher Spritzteile aus Polyäthylen oder Polystyrol erst rentabel, wenn die Teile in Losgrößen über 1000 Stück/Werkzeug gefertigt werden. Weiterhin ist der Maßstab 1 : 20 für diese Technologie ungeeignet, da die beim Spritzverfahren entstehenden sehr dünnwandigen Modellteile nachträglichen Formveränderungen unterliegen. Es müßten also Maßstäbe der Größenordnung 1 : 50 oder 1 : 100 vorgesehen werden. So würde der Anwendungsbereich eines solmen Modellbaukastens allerdings eingeschränkt, da damit konstruktive, ausbautechnische und spezialingenieurtechnische Probleme nicht zu klären sind.
Es wurde auch erwogen, die Modellteile in spanender Formgebung aus farbigen PVC-Tafeln herzustellen. Das erspart zwar einen umfangreichen Formenbau, bringt aber einen hohen Aufwand an handwerklicher Arbeit mit sich. Die Elemente des Baukastens können nur in einer Modellwerkstatt hergestellt, verändert und ergänzt werden. Das Gießverfahren ergab im Vergleich zur handwerklichen Herstellung bei einer disponierten 200fachen Verwendung der Form eine Kostenersparnis von 42 Prozent.
Beim Entwerfen und Konzipieren von Varianten mit dem 3-D-Modellbaukasten helfen dem planenden Ingenieur Übersichtsblätter bei der Auswahl der benötigten Modellteile. Auf ihnen sind die Bauelemente nach Funktion, Größe und technologischer Linie geordnet. Die Modellelemente werden auf Grundplatten montiert, auf dem die entsprechenden Raster aufgetragen sind. Durch den Aufbau mehrerer Varianten wird für die an der Projektierung beteiligten Ingenieure eine Diskussionsgrundlage geschaffen. Bereits in dieser Phase kommt die Fototechnik zum Einsatz. An Hand von Variantenfotografien kann die Auswahl der besten Lösung erfolgen. Anschließend nimmt man am Modell des ausgewählten Vorschlages die notwendigen Korrekturen vor. Nach Beendigung dieses Vorganges wird eine Reihe von Fotos angefertigt, die dokumentarisch veranschaulichenden Charakter haben (Grundriß, Schnitt, Ansicht, Perspektive und konstruktive Details). Der Aufbau des Modells in Etappen zur Darstellung des Montageablaufs liefert eine Serie von Fotos, die bei der Ausarbeitung des bautechnologischen Projektes benutzt wird. Bei einer Technik, die Fotos ohne perspektivische Verzerrungen liefert, können diese Aufnahmen nach gewisser Überarbeitung den Projektunterlagen beigefügt werden. Aufnahmen mit minimaler Perspektivwirkung lassen sich am besten durch Apparate mit großer Brennweite erzielen. Der Objektabstand ist von der Größe des Modells abhängig und schwankt zwischen 5 und 15 m. Da in den wenigsten Fällen die entsprechenden Gerüste zur Aufnahme von 3-D-Modellen vorhanden sein werden, empfiehlt es sich, die Modellgrundplatte um 90 Grad gegenüber der Horizontalen anzukippen. Das setzt voraus, daß die Modelle mit ausreichender Stabilität auf die Grundplatte montiert wurden.
Im Chemieanlagenbau ist das 3-D-Verfahren ein Hauptbestandteil der Projektierung. Hier werden zum Beispiel Rohrleitungsschemen, die sonst räumlich schwer überschaubar sind, mit genormten farbigen Elementen aus Polystyrol- oder Polyäthylen-Spritzguß mit festen Klebeverbindungen zu einem Modell zusammengefügt. Diese Modelle sind Projektbestandteil und werden bei der Veranschaulichung der Montage der Anlagen herangezogen. Außerdem leisten sie bei der Ausbildung des künftigen Bedienungspersonals, bei Rekonstruktionen und Reparaturen wertvolle Hilfe. Für Bereiche des Bauwesens, in denen bei einem Bauvorhaben die Koordinierung von Projektlösungen mehrerer Industriezweige vorrangige Bedeutung hat – zum Beispiel im Industriebau –, sollte dem 3-D-Verfahren größere Bedeutung beigemessen werden. Der Bedarf an Modellteilen von standardisierten Bauelementen ist vorhanden. Leider wirkt sich das Fehlen zentraler Modellwerkstätten, die für die Herstellung solcher Modellteile auch für andere Industriezweige Sorge tragen, hemmend auf die Weiterentwicklung des 3-D-Verfahrens aus. In den USA zum Beispiel werden ähnliche Modellbaukästen bereits im Handel angeboten. In absehbarer Zeit wird mit der Entwicklung von 3-D-Modellbaukästen für den Industriebau in größerem Umfange begonnen werden müssen, um auch in diesem Bereich Rückstände aufzuholen und den Projektierungsbetrieben solche Hilfsmittel in die Hand zu geben. Das 3-D-Verfahren bringt eine Reihe von Vorteilen mit sich, die es auch für das Bauwesen zu erkennen und zu nutzen gilt.



Die Arbeitsweise einer betrieblichen Informationsstelle

Architekt Hans-Joachim Hürtgen
VEB Industrieprojektierung Berlin II

Ein Informationssystem, soll es dem wachsenden Informationsbedürfnis Rechnung tragen, muß nach den modernsten organisatorischen, methodischen und technischen Gesichtspunkten aufgebaut sein. Diese Erkenntnis gilt nicht nur für die Arbeitsweise zentraler Informationsstellen, sondern auch für die betrieblicher Einrichtungen. Deshalb wurden der Aufbau und die Arbeitsweise der Informationsstelle im VEB Industrieprojektierung Berlin II im Laufe der letzten drei Jahre schrittweise verbessert.

Informationsmethoden

Ausgangspunkt der aktiven, zielgerichteten und planmäßigen Informationstätigkeit ist der „Thematische Informationsplan". In ihm sind die vordringlichsten betrieblichen Aufgabenkomplexe, Teilaufgaben und Spezialthemen zu einer übersichtlichen Ordnung zusammengefaßt. Er enthält nicht nur Aufgaben und Maßnahmen des Planes Neue Technik oder der Investitionsprojektierung, sondern auch spezifische Informationswünsche von Mitarbeitern, die mit der Überwachung eines speziellen Fachgebietes beauftragt sind. Zu diesem Zweck ist ein Vordruck entwikkelt worden, der der Informationsstelle als Informationsauftrag zur Unterrichtung über die gewünschte Thematik zugestellt wird. Bei der Informationstätigkeit werden alle erreichbaren Informationsquellen, sowohl offen zugängliches als auch nicht veröffentlichtes Schrifttum und alle sonstigen Dokumentationen, herangezogen. Auf der Grundlage des Informationsplanes werden die Materialien von der Informationsstelle beschafft, nach ihrer inhaltlichen Aussage erfaßt und in einer der jeweiligen Aufgabe entsprechenden Form dem Informationssuchenden übermittelt.

Eine Form der Informationsübermittlung ist die sogenannte Schnellinformation. Hierfür werden eigens zu diesem Zweck angefertigte vorgedruckte Informationskarten im Format A 7 benutzt, die nach dem Erstgebrauch in einer Handkartei aufgenommen werden (Abb. 1).

Eine andere Methode der Informationsweitergabe stellen die von der Informationsstelle herausgegebenen Mitteilungsblätter dar. Sie werden aperiodisch, je nach Vorliegen entsprechenden Materials, allen Produktionsabteilungen zugestellt und enthalten Informationen von allgemeinem betrieblichem Interesse. Die einzelnen bibliographischen Fakten der im Textteil enthaltenen Bekanntgaben werden im Ormig-Vervielfältigungsverfahren auf A-7-Karteikarten übertragen und als Anlage den Mitteilungsblättern beigefügt. Diese Karteikarten sind bei dem in jedem Produktionsbereich eingesetzten Informationsbeauftragten stationiert und erleichtern diesem das spätere Auffinden der in seinem Bereich vorliegenden Informationen.

In der Arbeit der Informationsstelle gewinnt in letzter Zeit die Literaturauswahl als eine neue Form der regelmäßigen Vermittlung wissenschaftlicher, technischer und ökonomischer Informationen an Bedeutung. Hier wird thematisch ausgewähltes Informationsmaterial (Prospekte, Referatekarten, Literaturzusammenstellungen und dergleichen) in flexiblen Mappen mit eingelegten Klarsichttaschen einem jeweiligen Mitarbeiterkreis sowohl zur direkten Auswertung als auch zur Übersicht über die Entwicklung auf seinem Fachgebiet dargeboten.

Zu einem festen Bestandteil in den Arbeitsplänen der Leitkräfte ist die regelmäßig wöchentlich durchgeführte sogenannte Informationsberatung geworden. Sie verbindet alle leitenden Mitarbeiter sowie die verantwortlichen Vertreter der gesellschaftlichen Organisationen zu einem Gedanken- und Erfahrungsaustausch. In knapper Form wird über neuerschienene Literatur, über Tagungen, Konferenzen und Exkursionen informiert.

Einen bedeutenden Platz im Rahmen der Literaturinformation mit Hilfe des Originaldokuments nimmt der Zeitschriftenumlauf ein. In einem thematisch abgegrenzten und an die Struktur des Betriebes angepaßten Umlaufplan sind alle Stellen und Personen verzeichnet, die auf dem Wege des Umlaufs eine Zeitschrift, Zeitung oder Broschüre erhalten. Hierbei wird eine von der Firma Lumpe KG gefertigte Flexi-Mappe mit Streifenregister verwendet, die bei der jährlichen Überprüfung beste Korrekturmöglichkeiten bietet. Als Umlaufform wurde der Sternumlauf gewählt, der gegenüber dem Kreisumlauf den entscheidenden Vorteil bietet, daß in der Informationsstelle jederzeit bekannt ist, wo sich ein bestimmtes Heft einer Zeitschrift befindet. Die Umlauffristen, die im Interesse einer aktuellen Information auf drei Tage je Umlaufpartner festgesetzt sind, werden mittels einer zweiflügeligen, schwenkbaren Magnettafel überwacht (Abb. 2).

Informationsspeicherung

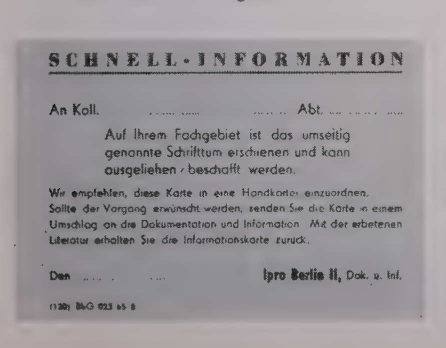
Bei jeder Auskunftstätigkeit muß zunächst die eigene Dokumentationskartei das Hauptauskunftsmittel sein. Durch das Material, das ihr entnommen wird, muß bereits ein großer Teil der Anfragen beantwortet werden können. Die schnelle und erfolgreiche Benutzung der eigenen Bibliothek wird unter anderem jedoch in erheblichem Maße davon abhängen, inwieweit das gewählte Karteisystem auf die Fragestellungen Auskunft gibt. Hier liegt das große Problem der künftigen Dokumentationstätigkeit, dessen mögliche Lösung in der direkten Abfrage elektronischer Speichersysteme gesehen werden kann. Als bescheidener Schritt auf diesem Wege wurde vom Autor eine Dokumentations-Kerbkarte im Format K 5 entwickelt, die seit zwei Jahren mit gutem Erfolg benutzt wird (s. EAB-Heft 2/65, Reg.-Nr. 31/2/65). Sie nimmt alle von der Informationsstelle gehaltenen Literaturgattungen auf. Die im Betrieb benutzte Dokumentations-Kerbkarte kann nach zehn Gesichtspunkten befragt werden und ermöglicht zusätzlich die Ausleihkontrolle, ohne daß ergänzende Stellkarteien nötig werden. Ein Mangel, der jedoch den Rationalisierungseffekt gegenüber der herkömmlichen Stellkartei nicht abschwächt und hier nicht verschwiegen werden soll, ist die völlig unzureichende Aufnahmefähigkeit des für die Selektion erforderlichen, vom VEB Bürotechnik entwickelten Gerätes.

Die Speicherung des Dokumentationsmaterials erfolgt in sogenannten Aktensammlern, die in raumhohen Regalen untergebracht und mit optischen Signalen versehen sind. Der unmittelbare Weg zum gesuchten Einzeldokument wird über die Angaben auf der Dokumentations-Kerbkarte hergestellt.

Bestelldienst

Die erwähnten Vorteile der Kerbkarte werden auch für die Überwachung und Kontrolle der Bestellvorgänge genutzt. Bei Verwendung eines eigens für diesen Zweck entwickelten Auftragsvordruckes entsteht bei jeder Auftragserteilung im Durchschreibeverfahren ohne zusätzlichen Schreibaufwand eine Kerbkarte im Format K 6, die bei den verschiedensten Anfragen der Besteller sowie bei Erkundungen über den Bestellablauf und die Auftragserledigung über sechs Fragestellungen in kürzester Zeit Auskunft gibt. Diese Bestellkerbkarte beseitigt lange Suchzeiten, ermöglicht die Lieferkontrolle, erleichtert die Rechnungskontrolle und verhindert Doppelbestellungen.

1 Vorgedruckte Informationskarte im Format A 7, die in eine Handkartei aufgenommen wird


SCHNELL-INFORMATION

An Koll. .... Abt. ....

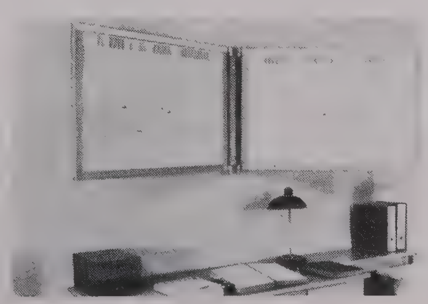
Auf Ihrem Fachgebiet ist das umseitig genannte Schrifttum erschienen und kann ausgeliehen / beschafft werden.

Wir empfehlen, diese Karte in eine Handkartei einzuordnen. Sollte der Vorgang erwünscht werden, senden Sie die Karte in einem Umschlag an die Dokumentation und Information. Mit der erbetenen Literatur erhalten Sie die Informationskarte zurück.

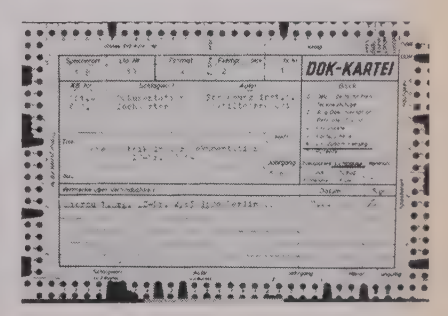
Den .... Ipro Berlin II, Dok. u. Inf.

(130) BkG 023 65 8

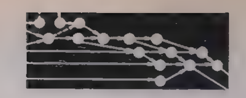
2 Magnettafel zur Überwachung der Umlauffristen von Zeitschriften, Zeitungen und Broschüren



3 Dokumentations-Kerbkarte, auf der alle im Betrieb gehaltene Literatur aufgenommen ist



Die Anwendung der Netzwerktechnik



Bauingenieur Horst Kuczyk, KDT
Dipl.-Ing. Günter Andres, BDA
VEB Hochbauprojektierung Erfurt

Entwicklung und Stand

Im Juli 1964 war die erste Veröffentlichung über die Netzwerktechnik (1. Kolloquium über Mathematik im Bauwesen) durch das betriebliche Informationsblatt zugänglich. Zunächst folgte ein Studium der Methode. Im September Oktober 1964 wurde auf der Grundlage einer nach GBl II 69 62 erarbeiteten Aufgabenstellung eine Netzwerkplanung für den Wohnkomplex Johannesplatz in Erfurt mit 3000 Wohnungen durchgeführt. Hierbei war das Hauptanliegen, alle Wechselbeziehungen und Verknüpfungen vom Beginn der Projektierung bis zur Übergabe des funktionstüchtigen Baukomplexes darzustellen und zu berechnen. Es kam uns darauf an, die gesamten Tätigkeiten in einem Netzwerk zu erfassen, um es zu jeder Zeit maschinell aktualisieren zu können.

Benutzt wurde das Rechenprogramm für den ZRA 1 von Dr. Renner vom Institut für Ökonomie der Deutschen Bauakademie (ereignisorientiert).

Diese Versuchsplanung wurde zu einer instruktiven „Werbemappe" zusammengestellt, um Anschauungsmaterial für die Überzeugung aller an der Vorbereitung und Realisierung von Investitionen beteiligten Stellen zu erhalten und deutlich zu machen, daß es erforderlich und mit Hilfe der Netzwerktechnik möglich ist, die sogenannte bautechnologische Konzeption der Phase Aufgabenstellung umzuwandeln in eine Optimierung der Realisierung der Investitionen. Diese Konsequenz ist unseres Erachtens die richtige Auslegung der Investitionsverordnung vom 25. 9. 1964.

Der VEB Hochbauprojektierung Erfurt war beauftragt, die Typenprojekte für die zweizügigen und vierzügigen Schulen bis zu einem bestimmten Termin auszuliefern. Zur Sicherung der Auslieferungstermine wurde über eine Netzwerkplanung und über mehrere Kürzungen der kritischen Wege der erreichbare Termin festgelegt. Inzwischen wurden alle bisherigen Erfahrungen zusammengestellt, und die greifbare Literatur über die Netzwerktechnik wurde ausgewertet. Das Ergebnis war die „Richtlinie für die Anwendung der Netzwerktechnik für die Vorbereitung und Realisierung der Investitionen" unseres Betriebes vom 28. 5. 1965. Diese Richtlinie wurde über die betriebliche Information verbreitet und Grundlage für die betriebliche Arbeit auf diesem Gebiet. Ähnlich wie bei den Typenprojekten für die Schulen wurde auch der erreichbare Abgabetermin für die Projekte der Wohnungsbaureihe Weimar durch Netzwerkplanung berechnet.

Unter Auswertung aller gemachten Erfahrungen gingen wir an die Netzwerkplanung für den Wohnkomplex VI in Schwedt mit rund 3000 Wohnungen. In enger Zusammenarbeit mit dem Generalauftragnehmer, dem Hauptplanträger, dem Stadtarchitekten, dem VEB Hochbauprojektierung Frankfurt (Oder) und dem VEB Tiefbau-Union konnten wir mit dieser Arbeit ein wirksames Mittel für die Senkung des gesamten komplexen Investitionsaufwandes schaffen. Diese Arbeit war im Rahmen der Aufgabenstellung Gegenstand einer öffentlichen Verteidigung in Schwedt, an der etwa 200 Vertreter der Partei- und Massenorganisationen, der Betriebsleiter, Direktoren, der staatlichen Institutionen (Rat des Bezirkes, Rat der Stadt usw.) teilnahmen.

Da die Projektierungstätigkeit selbst in die Optimierung einbezogen werden muß, ergab sich die Notwendigkeit, auch die Steuerung der Produktion in der Projektierung der Netzwerkplanung zugänglich zu machen.

Durch die enge Zusammenarbeit mit dem Rechenzentrum der Hochschule für Architektur und Bauwesen Weimar war es möglich, die entsprechende Unterstützung zu bekommen. Nachdem von uns die Aufgabe formuliert war, wurde von dem Rechenzentrum ein Rechenprogramm für den ZRA 1 entwickelt, das sich gut für die Übernahme der hierbei anfallenden Rechenarbeit eignete. Es handelt sich um das sogenannte aktivitätsorientierte Komplexprogramm der Hochschule für Architektur und Bauwesen Weimar.

Die Steuerung der Produktion in der Projektierung mit Hilfe der Netzwerktechnik ist wie folgt vorgesehen:

Für jedes Projekt oder für jede Einzelaufgabe wird ein Netzwerk in Kurzform aufgestellt; 20 bis 21 Aktivitäten (komplizierte Projekte werden auf 20 bis 22 Sammelaktivitäten verkürzt). Hierzu werden Standardnetzwerke benutzt (Abb. 1), in denen die Kurzbezeichnung der Art der Arbeit, die Dauer der Arbeit und die Anzahl der Arbeitskräfte eingetragen werden.

Die Einzelnetzwerke werden in der gewollten Reihenfolge miteinander vernäht und dann berechnet.

Der Rechenstelle werden für die einzelnen Aktivitäten die bekannten Angaben gemacht:
Nr. der Aktivität,
Bezeichnung der Aktivität,
Dauer der Aktivität,
Arbeitskräftebedarf,
Angabe, welche Aktivitäten beendet sein müssen, bevor die folgende beginnen kann.

Im Tabellendruck (Kalender und relativ) wird neben den üblichen Zeiten auch der Bedarf an Arbeitskräften je Kategorie und Tag ausgedruckt.

Eine Kapazitätsschranke wird bei der Berechnung berücksichtigt. Bei Überschreitungen dieser Schranke werden die Termine zugunsten der Kontinuität automatisch verschoben.

Vorteile

Der ganze Produktionsprozeß ist grafisch darstellbar und hat eine große Aussagekraft.
Die Kapazität kann klar ermittelt, geplant und bilanziert werden. Die Kapazität kann optimal ausgenutzt werden.
Bei operativen Änderungen kann das Netzwerk reduziert oder erweitert werden.
Die Steuerung der gesamten Produktion ist von einer Zentrale aus leichter möglich als bisher.
Disproportionen und Engpässe werden rechtzeitig erkannt und beseitigt.
Koordinierung und Kooperation sind exakter als bisher.
Die Planung des Materials und der Kosten ist ebenfalls auf diesem Wege möglich und dient hierbei als Übergangslösung, bis vollautomatisierte Verfahren angewandt werden können.
Die Entscheidungsgrundlagen für den Leiter können beliebig oft aktualisiert werden.
Vertragstermine können realer festgelegt werden.

Folgende Arbeitsschritte wurden für die Bearbeitung festgelegt:

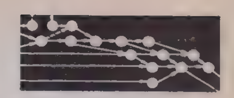
Studium der Objektliste und Festlegen der provisorischen Reihenfolge,
Vorgabe der Stunden je Projekt,
Gliederung des Aufwandes entsprechend dem Standardnetzwerk,
Erarbeitung der Einzelnetzwerke (Vordrucke)
Vernähen der Einzelnetzwerke zum Produktionsprozeß,
Aufstellen der Liste der Aktivitäten,
Lochen,
Berechnung des Netzwerkes,
Tabellendruck der Daten (AK),
Ergänzung des Tabellendruckes (Beschriftung),
Beratung des Berechnungsergebnisses an Hand der Tabellen,
Vorgabe an die Produktion,
laufende Aktualisierung.

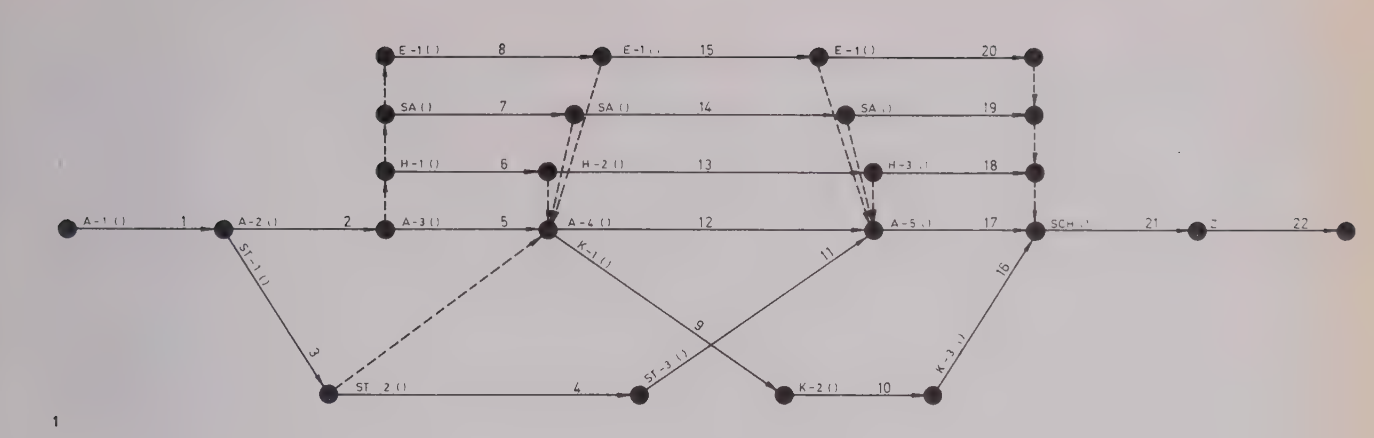
Am Ende des Jahres 1965 konnte folgende Bilanz gezogen werden:

Die Anwendung der CP-Methode für die Investitionsrealisierung, für den Projektierungs- und Produktionsablauf des Betriebes ist aus dem Versuchsstadium heraus.
Eine Richtlinie für die Anwendung der CPM im Betrieb und in unserem überbetrieblichen Wirkungskreis sorgt für methodische Einheitlichkeit.
Mindestens fünf Kollegen des Betriebes können die CP-Methode sicher anwenden. Fast alle Leitkräfte des Betriebes sind mit der Problematik der CPM vertraut und unterstützen die Anwendung.
Unser wichtigster Vertragspartner, der VEB Wohnungsbaukombinat Erfurt, ist in der Lage, die CPM sicher anzuwenden.
Die wichtigsten Plan- und Investitionsträger sind an einer Anwendung der CPM lebhaft interessiert.
Unsere Rechenstelle ist in der Lage, selbständig die erforderlichen Rechenprogramme auf dem ZRA 1 auszuführen.
Zum gegenwärtigen Stand können wir feststellen, daß wir jede größere Organisationsaufgabe und jedes größere Projekt oder jede größere Aufgabenstellung mit Hilfe der CPM planen können und planen werden.

Anwendung

Im Rahmen der neuen Investitionsverordnung wurde auch bei uns die Generalprojektantenschaft für klar abgegrenzte Vorhaben des komplexen Wohnungsbaues eingeführt. Im Gesetzblatt II/95/1 1964 heißt es: „Die Aufgabenstellung ist die Phase der Herausbildung der Lösungsmöglichkeiten mit dem höchsten Nutzeffekt."
Dieser Nutzeffekt wird in der Hauptsache durch die Ermittlung der optimalen Lösung aus einer Anzahl möglicher Varianten, sei es auf dem Gebiet des Städtebaus (Bebauungsplan) oder auf dem Gebiet von Entwurfsaufgaben des Hoch- und Tiefbaus, erzielt. Die Investitionsverordnung will das Problem des Nutzeffektes jedoch noch umfassender verwirklicht wissen. „Die Aufgabenstellung enthält die günstigste ökonomische und bauliche Lösungsmöglichkeit der Investition sowie der Konzeption für ihre Realisierung."
Die in der Investitionsverordnung geforderte Optimierung der Investitionsrealisierung wird in unserem Betrieb durch die Anwendung der mathematischen Methode „Netzwerkplanung" erreicht. Vom Beginn der Projektierung bis zur Übergabe des funktionstüchtigen Wohnkomplexes reicht die Skala der Arbeitsgänge, die in die Optimierung der Investitionsrealisierung einbezogen werden.
Bei der Anwendung der „Netzplantechnik" in unserem Betrieb handelt es sich ausschließlich um die CP-Methode. Die kombinierte Kostenablaufoptimierung ist in der DDR noch zu wenig entwickelt, als daß sie schon in unserem Projektierungsbetrieb Eingang gefunden haben könnte. Das gleiche trifft für die PERT-Methode zu.





1

1 Standardnetzwerk für den Projektierungsablauf bei Hochbauten

Erläuterung

A–1 = Entwurfskonzeption, TKO
A–2 = Elemente und Details, TKO
A–3 = Konstruktion und Pläne bzw. Listen, TKO
A–4 = Reinschrift (Zeichnungen), TKO
A–5 = Beschriften, Pausen, Erläuterungsbericht, Korrektur
St–1 = Gebäudestatik, TKO
St–2 = Dimensionierung, Bewehrung, TKO
St–3 = Stahllisten, Reinschriften
K–1 = Leistungsverzeichnis, Schreibmaschinenkonzept, TKO
K–2 = Mengenermittlung, Materialermittlung, Preise einsetzen, Cellatron, TKO
K–3 = Preise prüfen, Korrektur, Massen-, Material- und Preiszusammenstellung, TKO
H–1 = Heizung, Lüftung, Dimensionierung, TKO
H–2 = Heizung, Lüftung, Leitungsführung
H–3 = Heizung, Lüftung, Bauwirtschaft, Erläuterung, Reinschrift, TKO
Sa–1 = Sanitäre Anlagen, Dimensionierung, TKO
Sa–2 = Sanitäre Anlagen, Leitungsfunktion, Zeichnungen, TKO
Sa–3 = Sanitäre Anlagen, Bauwirtschaft, Erläuterung, Reinschrift, TKO
E–1 = Elektro-Installation, Dimensionierung, TKO
E–1 = Elektro-Installation, Leitungsführung, Zeichnungen, TKO
E–1 = Elektro-Installation, Bauwirtschaft, Erläuterung, Reinschrift, TKO
Sch = Reinschriften auf Schreibmaschine
Z = Zusammenstellungen, Ordnen, Heften
( ) = Anzahl der geplanten Arbeitskräfte je Aktivität

2 Teil des Hauptnetzwerkes für die Erarbeitung der Aufgabenstellung „Wohnkomplex VI Schwedt (Oder)"

2



Anwendung und Problematik bei der Aufgabenstellung Wohnkomplex Johannesplatz in Erfurt

Gemäß Gesetzblatt II/95/1964 wurde eine Präzisierung der vorhandenen bestätigten Aufgabenstellungen und damit auch des bautechnologischen Teiles festgelegt. Hier macht sich das Fehlen eines hauptamtlichen Technologen in der Projektierung bemerkbar. Zur Zeit versucht unser Betrieb, durch die vertraglich gesicherte Mitwirkungspflicht des Generalauftragnehmers, diesen Mangel zu kompensieren.

Der Generalauftragnehmer wird den Teil Optimierung der Investitionsrealisierung mittels des erwähnten aktivitätsorientierten „Netzwerkes" selbst erarbeiten. Hierbei ist vorteilhaft, daß schon ein Modell als Anhaltspunkt für die Netzwerkplanung vorliegt und daß der Generalauftragnehmer die gleiche „CPM-Sprache" spricht. Im Rahmen der Verantwortlichkeit als Generalprojektant sehen wir diese Lösung trotz des geschilderten Vorteils nicht als ideal an, da der Generalauftragnehmer nicht selten versuchen wird, Investpolster einzubauen. Außerdem muß der Forderung nach Aufgliederung eines Investitionsvorhabens in Teilvorhaben aus ökonomischen Gründen entsprochen werden. Die Aufgliederung des Vorhabens in Teile muß zwei Bedingungen erfüllen:

- Jedes Teilvorhaben darf nur die Investitionsmittel binden, die zu seiner Funktionstüchtigkeit unbedingt erforderlich sind.
- Das Teilvorhaben muß kapazitätswirksam sein.

Am Beispiel des Wohnkomplexes bedeutet das folgendes:

Der Wohnkomplex wird in Wohngruppen oder Teilvorhaben aufgegliedert. Ein Teilvorhaben umfaßt neben der Wohngruppe alle zu seiner Funktionstüchtigkeit erforderlichen Objekte des Hoch- und Tiefbaus. Diese städtebauliche Festlegung der Teilvorhaben bringt bautechnologische und bautechnische Konsequenzen, das heißt, die Trassenfolge und die Trassenführung müssen Kapazitätswirksamkeit gewährleisten, ohne daß Investitionsmittel über mehrere Jahre „eingefroren" werden müssen.

Die Übergabepunkte, die Fertigstellungstermine dieser Teilvorhaben sind die für das „Netzwerk" der Bautechnologie im Rahmen einer Aufgabenstellung „Komplexer Wohnungsbau" entscheidenden Zwangspunkte. All diese Aspekte können nur durch den Generalprojektanten in Zusammenarbeit mit dem Hauptplanträger und dem Generalauftragnehmer berücksichtigt werden.

Anwendung bei der Aufgabenstellung Wohnkomplex VI Schwedt (Oder) (Abb. 2)

Am konsequentesten wurde die „Netzplantechnik" bei der Erarbeitung der oben angeführten Aufgabenstellung angewandt. Die Optimierung der Investitionsrealisierung und das dazugehörige „Netzwerk" beinhalten die Phasen Projektierung, Arbeits- und Produktionsvorbereitung und Bauausführung. Ferner berücksichtigt das „Netzwerk" die Bindungen, die sich aus der Aufteilung in Teilvorhaben ergeben. Die umfangreichen betrieblichen Arbeitsaufwandkennzahlen, die uns erst die Voraussetzung zur Aufstellung eines realen Bauablaufplanes mittels der CP-Methode gaben, wurden uns vom Wohnungsbaukombinat und der Tiefbau-Union Frankfurt (Oder) bereitwillig übergeben. Unser Vorschlag, die Optimierung mittels der „Netzwerktechnik" durchzusetzen, fand bei den Institutionen, mit denen wir während der Erarbeitung der Aufstellung in Berührung kamen, großes Entgegenkommen.

Gerade in Schwedt (Oder) hatten sich die Folgen eines ungeordneten Bauablaufes im komplexen Wohnungsbau besonders deutlich gezeigt.

In der „Netzwerktechnik" wurde ihnen durch den Projektanten ein Instrument angeboten, das keineswegs ein Allheilmittel darstellt, jedoch bei richtiger Anwendung und laufender Aktualisierung Ordnung in das Investitionsgeschehen zu bringen vermag.

Anwendung des Netzwerkes bei der Typenentwicklung zwei- und vierzügige Oberschulen (Abb. 3) und der Projektierungsphase Wohnungsbaureihe „Weimar"

Zur Anwendung der CP-Methode bei den oben angeführten Projekten ergeben sich folgende Schlußfolgerungen:

- Frühzeitige Erarbeitung eines Netzwerkes. Werte sind zunächst nicht erforderlich.
- Den verantwortlichen Projektanten muß der Entwurf ausgehändigt werden. Dem Projektanten sind die Aktivitätsangaben (Dauereinschätzung) abzuverlangen.
- Es sind Erfahrungswerte zusammenzustellen, die als Vorläufer für Normative des Projektierungsaufwandes gelten.
- Ist eine Netzwerkberechnung erfolgt oder liegt der Tabellendruck vor, dürfen die Senkung und Kontrolle ausschließlich auf dieser Grundlage erfolgen. Das bedeutet, daß die Informationsflüsse diesen Erfordernissen anzupassen sind.
- Durch konsequent durchgeführte Aktualisierungen sind die neuen, genaueren Erfahrungswerte systematisch nachzutragen.

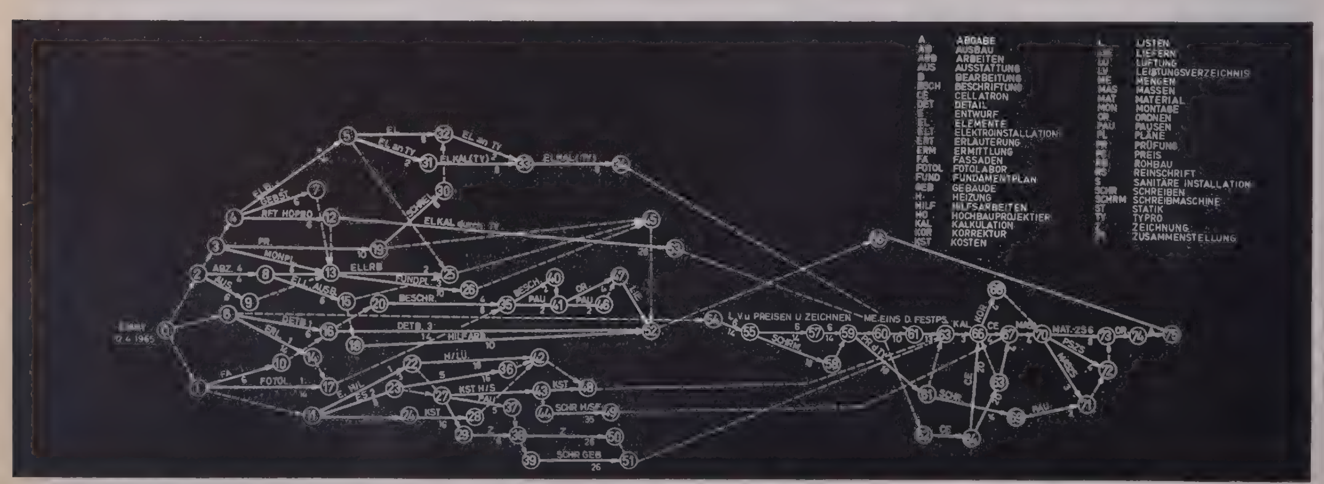
Probleme

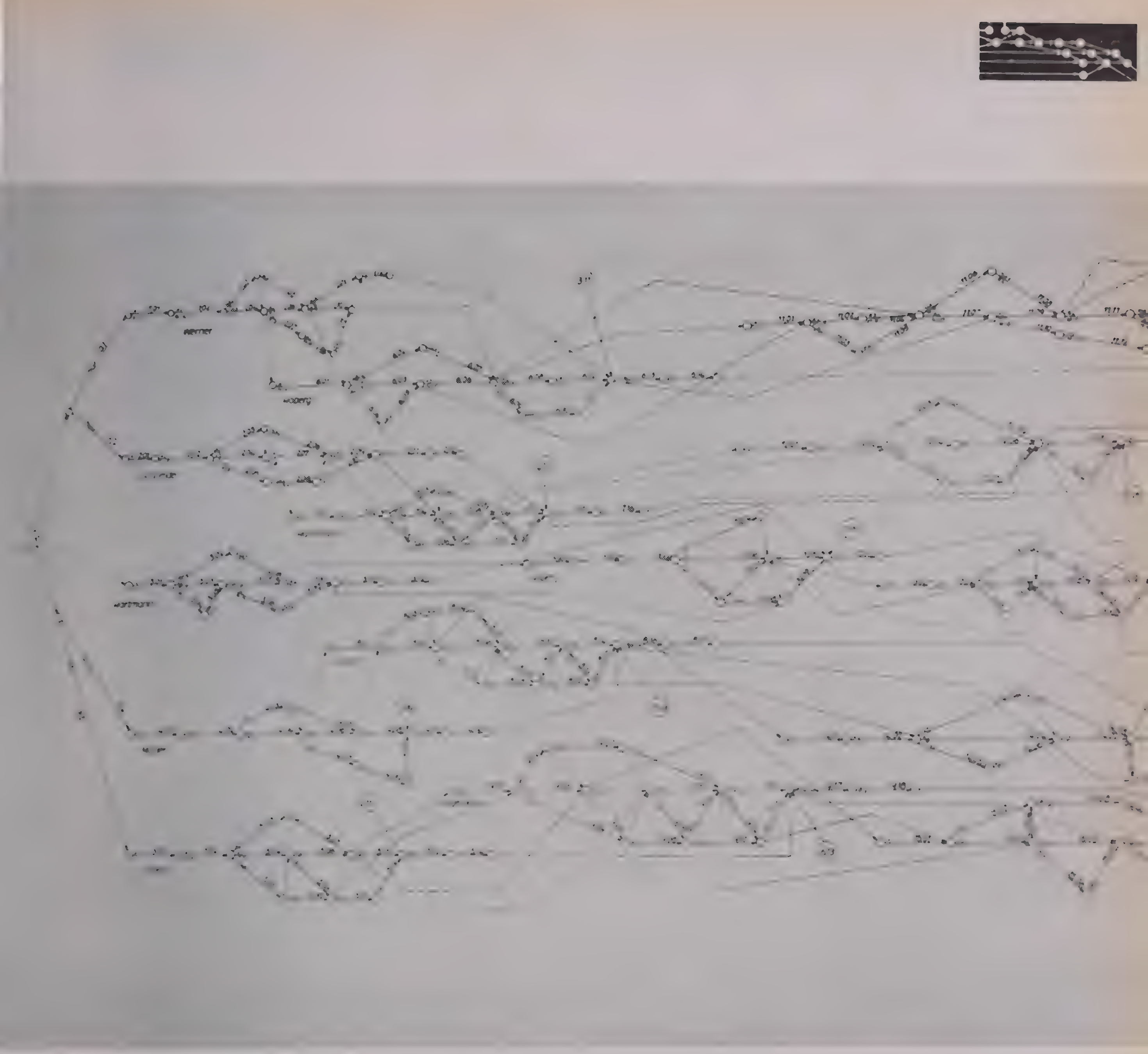
Das Argument, die CP-Methode sei für die Projektierungspraxis ungeeignet, muß ernst genommen werden. Dafür gibt es unseres Erachtens verschiedene Gründe, die hier als Grundproblem zur Diskussion gestellt werden sollen:

Die „Netzwerkdurchlaufschemata" für die Projektierung der Wohnungsbaureihe „Weimar", der zwei- und vierzügigen Oberschulen, die Aufgabenstellung „Erschließung" für den WK VI Schwedt (Oder) und für das Projekt Leinefelde (Abb. 4) sind vom Produktionsprinzip her organisiert. Wir unterstellen, daß die Projektierung als Produktionsprozeß verstanden werden muß. Mit nach dem Produktionsprinzig aufgestellten „Netzwerken" für die Projektierungs- und Aufgabenstellungsphasen oben angeführter Objekte setzen wir voraus, daß unser Betrieb nach dem Produktionsprinzip arbeitet. Das kann aber in letzter Konsequenz kein Betrieb für sich in Anspruch nehmen.

Die Projektierungskollektive konnten zweifelsohne ihre „Netzwerke" als Demonstration der projektierungsmäßig bedingten Zusammenhänge sehr gut verwenden. Als Terminpläne jedoch verfehlten sie ihre volle Wirkung, weil die Leitungsmethode nicht auf die CPM ausgerichtet war. Die vorliegenden Netzwerk-Durchlaufpläne konnten nicht die wichtigsten Entscheidungsgrundlagen der Leitung werden, da die netzwerkgeplanten Projekte zu der Zeit Einzelfälle unter einer Vielzahl tradionell geplanter Projekte darstellten. Das alles soll sagen, daß die Ermittlung eines Projektierungsdurchlaufes mittels „Netzwerktechnik" mit der Modellierung des Reglers (Hochbauprojektierung) als ein kybernetisches System von Regelgrößen und Regelstrecken einhergehen muß. Um dieser Forderung gerecht zu werden, ist nicht nur die Untersuchung des Produktionsflusses, sondern auch des Informationsflusses erforderlich. Dieses Informationsflußproblem läßt sich auf die lapidare Formel bringen,

3 Netzwerkdiagramm für die Typenentwicklung von zwei- und vierzügigen Oberschulen





4 Teil des Netzwerkdurchlaufschemas für das Projekt Leinefelde

Beförderung der notwendigen Information in ökonomisch vertretbarer Zeit zum Leiter oder Projektanten.

Produktionsfluß und Informationsfluß sind nicht additiv kombinierbar. Sie bedingen einander und nehmen aufeinander Rücksicht.

Wir fordern im Zusammenhang mit der Einführung der „Netzwerktechnik" eine Untersuchung des Informations- und Produktionsflusses im Projektierungsbetrieb, um den effektiven Nutzen für und durch die Projektierung zu gewährleisten, der nicht erst seit der IV. Baukonferenz von uns erwartet wird. Zur künftigen obligatorischen Anwendung der CPM bei allen Aufgabenstellungen bringen wir folgendes Argument:

In jedem Falle ist die Möglichkeit gegeben, den Aufwand für die Realisierung des Investitionsvorhabens über das Projekt oder über die Aufgabenstellungen zu beeinflussen. Ein in der bautechnologischen Konzeption der Aufgabenstellung nachgewiesenes Optimum der Realisierung mit Hilfe der CPM ist am besten geeignet, einen volkswirtschaftlichen Nutzen über das Projekt zu erreichen.

Darum darf sich die Anwendung nicht nur auf die Aufgabenstellungen für große Komplexe beschränken, sondern muß auch für Einzelobjekte zur Anwendung kommen. In diesem Zusammenhang begrüßen wir es, daß die technologischen Normale im Wohnungsbaukombinat Erfurt in Form von Netzwerkdiagrammen dargestellt werden. Ein Problem für viele Kollegen ist auch die „Qualität" der verwendeten Werte für die Dauer der Aktivitäten.

Sicher wäre es gut, wenn nicht nur für die Bauausführenden, sondern auch für die Projektierung und Produktionsvorbereitung TAN vorhanden wären. Der Wert der CPM ist auch dennoch groß, wenn man geschätzte Zeiten verwendet, wo man sie nicht exakt berechnen kann. Wir meinen, eine Netzwerkplanung ohne Aktualisierung hat wenig Sinn für die Steuerung von Projekten und Vorhaben. Durch die Aktualisierung und das damit verbundene Informationssystem verbessert sich von Mal zu Mal die Genauigkeit der Aussage. Es ist also falsch, mit der Anwendung der CPM zu warten, bis für jede Aufgabe Normen vorliegen. Gewiß entspricht die Qualität der Aussage der Qualität der Eingabewerte, aber man darf nicht vergessen, daß der Hauptwert darin liegt, daß man sich bei der Leitung und Kontrolle auf die 10 bis 20 Prozent kritischen und subkritischen Aktivitäten beschränken kann.

Weiterentwicklung

Für die Weiterentwicklung der Netzwerke haben wir folgende Vorstellungen:

■ Die Verantwortung bei der CPM für Aufgabenstellungen muß dem Projektbearbeiter übertragen werden.

■ Die Verantwortung für die Anwendung der Netzwerktechnik für den Projektierungsablauf des Einzelprojektes und für den Produktionsablauf geht auf den Produktionsleiter über.

■ Für die Entwicklung von Regelnetzwerken der Einzelprojekte aller Kategorien und für den systematischen Aufbau einer Technologie der Projektierung, die den künftigen Anforderungen entspricht, setzen wir einen Ingenieur für Projektierungstechnologie ein.

Zur Steuerung der Produktion in unserem Betrieb wird beim Produktionsleiter eine Leitgruppe gebildet, die nicht nur Dispatcherdienste versieht, sondern auch langfristige Entscheidungen vorbereitet.

Die Rechentechnik bei der Organisation und Leitung der Projektierungsbetriebe

Dipl.-Ing. Gothar Thiel, KDT
Leiter der Rechenstelle des VEB Berlin-Projekt

Auf der Grundlage der beim VEB Berlin-Projekt durchgeführten Arbeiten wird im nachstehenden Beitrag über Zielstellung, Möglichkeiten und Nutzen der Anwendung der elektronischen Rechentechnik auf diesem Gebiet berichtet.

Zielstellung

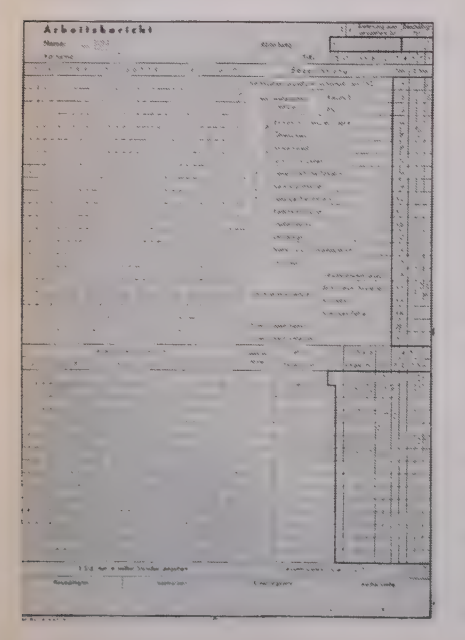
Die optimale Nutzung der vorhandenen Kapazitäten durch eine exakte Ermittlung des erforderlichen Aufwandes in den einzelnen Bearbeitungsphasen und Fachgruppen bei zweckmäßigem Einsatz der Arbeitskräfte, die Beseitigung möglichst jeglichen Leerlaufs sowie die maximale Reduzierung des manuellen Aufwandes für alle administrativen Tätigkeiten bilden die Aufgabenstellung für die Anwendung der Rechentechnik bei der Organisation und Leitung der Projektierungsbetriebe. Von außerordentlicher Bedeutung ist hierbei, daß den für die Leitung der Produktion Verantwortlichen kurzfristig die genaue Kenntnis des jeweiligen Standes der Produktion vermittelt werden kann. Die rechentechnische Lösung des Problems umfaßt dabei den gesamten Komplex von der Information und Schulung, der Vorbereitung der Belege und Schlüssellisten über die Aufbereitung der Grundinformationen, die Programmbearbeitung und -erprobung bis zur laufenden Durchführung der erforderlichen Berechnungen.

Grundlagen

Die Grundlagen für die Bearbeitung des vorerwähnten Komplexes bilden einmal die Arbeitsberichte der in der Produktion Beschäftigten zur laufenden Erfassung des Ist-Standes und zum anderen die Objektstammkarten für jeden einzelnen Projektierungsauftrag entsprechend dem Produktionsplan des Betriebes.

Die Arbeitsberichte müssen dabei als Primärdaten alle Informationen zur Ermittlung des Ist-Standes enthalten, um eine maximale Auswertung zu ermöglichen und den Aufwand für die Aufbereitung auf ein Minimum zu reduzieren.

1 Arbeitsbericht


Arbeitsbericht

```
 - 705 -

  - 3     01 1966        00 193        5

  1  2  3  4  5  6  7  8  9 10 11 12 13 14 15  22   16 17 18 19  23   20
 24    25    26       27    28   29  30 31 32      33       34  35    21
- - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - -

001 -- 0007
002 00A    030                                    030      024 057   091
0 57  0429  3 28   0429 00  001  15 72 046 020 066    150 88     63 50 126

002 -- 0333
       008                                        000                000
1 00  0925  4 74   24 73 *  002- 939 55 110 075 185   521 40    355 50 193

003 -- 0815
       030       002 003        008           005 018                00
1 00  1090  5 59   1090 00  002  11 13 130 015 145    726 70     83 85 193   015

004 -- 4711
                                                  024          005   005
0 89  0312  1 79   0312 00  000  254 72 000 000 000     0 00      0 00 032

005 -- 0314
008    003 015          009                   005 029      024       024   010
1 00  0415  2 13   0415 00  002   3 91 119 010 129    253 47     21 30 193

***********
 - 705 -
  - 3   01 1966

       1       2        3        4        5        6        7        8
- - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - -
       10       4       49       15       30        0        2        3
    23 60   13 12   226 33    31 95    98 40     0 00    11 18    16 77

       9       10       11       12       13       14       15       16
- - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - -
        9       0       24        8        0        0       10        0
    19 17    0 00    42 96    44 72     0 00     0 00    38 60     0 00

      17       18       19       20       21       22       23       24
- - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - -
```

2 Tabelle – 705 –

– 3 = Bereich oder Abteilung
01 1966 = Monat und Jahr
193 = Stunden des Monats
5 = Anzahl der Arbeitskräfte
Spalten-Nr. 1 bis 21 gemäß Zeilen-Nr. des Arbeitsberichtes

22 = Summe 4 bis 15
23 = Summe 16 bis 19
24 = VE (Vollbeschäftigten-Einheit)
25 = Bruttogehalt
26 = Stundenlohn
27 = Brutto-Ist-Gehalt (* = Änderung)
28 = Grundlohnverrechnungsdifferenz in Stunden
29 = Grundlohnverrechnungsdifferenz in MDN
30 = Leistungen an eigenen Objekten in Stunden
31 = Leistungen an fremden Objekten in Stunden
32 = Leistungen an Objekten insgesamt
33 = Leistungen an eigenen Objekten in MDN
34 = Leistungen an fremden Objekten in MDN
35 = Gesamte Arbeitszeit

Aus diesem Grunde wurden für alle Beschäftigten Stammkarten angelegt, in denen die konstanten Informationen wie zum Beispiel Beschäftigtennummer, Fachgruppe, Vollbeschäftigteneinheit, Gehaltsgruppe, Stundenlohn und anderes enthalten sind. Da die gesamte Berechnung auf den Rechenautomaten ZRA-1 abgestimmt ist, wurde der bisher übliche Arbeitsberichtsbogen derart verändert, daß er unmittelbar als Eingabeformblatt für die Herstellung der ZRA-1-Lochkarten verwendet werden kann (Abb. 1). Inhalt und Form der Kostenträger-Nummern müssen auf die maschinelle Verarbeitung abgestimmt sein. Darüber hinaus muß ein der jeweiligen Betriebsstruktur entsprechendes Organisationssystem geschaffen werden, das bei minimalem Aufwand die Forderungen aller Beteiligten erfüllt. Die enge Zusammenarbeit zwischen den Bereichen Planung und Ökonomie, Rechnungswesen und Produktionsleitung muß deshalb als eine entscheidende Voraussetzung für die Erfüllung der gestellten Aufgabe angesehen werden.

Abrechnung der monatlichen Leistungen

Produktive und nichtproduktive Leistungen

Die Berechnung wird auf der Grundlage der Arbeitsberichte und Stammkarten der Beschäftigten sowie der Zusammensetzung der Abteilungen und Bereiche gemäß Strukturplan des Betriebes durchgeführt. Als Ergebnis wird in der Tabelle 705 (Abb. 2) dargestellt, in welchem Umfange und in welcher Art die nichtproduktiven Leistungen im abgelaufenen Monat angefallen sind. Die produktive Leistung wird getrennt nach der Bearbeitung abteilungseigener und -fremder Aufträge sowie nach Projektierungsphasen ausgewiesen.

Für die Abteilungen, den Produktionsbereich und den Gesamtbetrieb werden jeweils der Stand des laufenden Monats, die kumulative Entwicklung per Monatsende sowie die prozentualen Anteile vom Produktionszeitfonds zusammengefaßt angegeben.

Damit ist es möglich, mit einem Minimum an manuellem Arbeitsaufwand eine exakte Aussage für die Abteilung und den Betrieb zu erhalten.

Die Berechnung erfolgt vollständig in der Rechenstelle des Betriebes und umfaßt folgende Abschnitte:

```
 -706-

---- 3 ---- 01 1966                                                                          5
                                                                                            22

1     2     3   4   5   6    7        8       9    10          11         12       13          14          15
----------- ------------- ------------- ------------- ------------- ------------- ------------- -------------
2-400105-06 0314 01 010 0213     2130                                                                01 66  001
            0333-03-075 0474    35550
            0815 03 015 0559     8385
            0007-04-020 0328     6560
- 3 *                   120    526 25
 0010 00010  0030 00090  0040 00020


2**         0         0 00      120        526 25           0 00      0          0      120        526 25

 0010 00010  0030 00090  0040 00020


            ---                                                           ---

3-102701-01 0815 01 020 0559    11180    10   18500                                              01 66  002
            0314 01 013 0213     2769
- 3 *                    33    139 49    10   185 00        111 80     20    185 00      13          27 69
 0010 00033
```

3 Tabelle – 706 –

—— 3 —— = Bereichsschlüssel-Nr., eventuell Abteilungs-Nr.
01 1966 = Monat und Jahr
5 = Anzahl der Beschäftigten
22 = Anzahl der Kostenträgerbelastungen auf der Tabelle

Spalten-Nr.	für Kostenträger	für Summe Kostenträger
1	Bereichsschlüssel-Nr.	Schlüssel-Nr. des Bereiches
2	Objekt- und Teilobjekt-Nr.	
3	Phase	Zusatzzeichen, wenn Phase 5 vorliegt
4	Beschäftigten-Nr.	
5	Fachgruppen-Nr.	
6	Stunden	Grundlohnstunden
7	Stundensatz	
8	Betrag (Spalte 6 × 7)	Grundlohnkosten
9	Zeitpreis-Nr. (wenn auf Arbeitsbericht eingetragen)	Zeitlohn-Nr.
10	Zeitpreisbetrag	Zeitpreis
11		Grundlohnkosten zum Zeitpreis Spalte 10
12		Grundlohnstunden zum Zeitpreis Spalte 10
13		Summe aller Zeitpreisarten
14		Grundlohnstunden gemäß Phase (Spalte 6 – 12 = 14)
15	Monat, Jahr und lfd. Nr. des Kostenträgers	Summe der Grundlohnkosten gemäß Phase (Spalte 8 – 11 = 15)

Übergabe der Arbeitsberichte an die Rechenstelle am ersten Arbeitstag des Monats,
Kontrolle der Arbeitsberichte auf richtige Eintragung,
Lochung der Arbeitsberichte,
maschinelle Kontrolle auf logische Fehler mittels ZRA 1,
Berechnung auf dem ZRA 1,
Prüfung der Ergebnisse durch Stichproben und Vergleiche mit anderen Berechnungen,
Auslieferung an den Hauptbuchhalter, die Abteilungen und die Produktionsleitung am vierten Arbeitstag des Monats.
Die effektive Rechenzeit beträgt etwa 15 bis 20 Sekunden je Beschäftigter.

Analyse der produktiven Leistung

Im zweiten Teil der Auswertung der Arbeitsberichte wird die produktive Leistung analysiert. Die Auswertung erfolgt in Tabelle 706 (Abb. 3) nach
Produktionsbereichen oder Abteilungen,
Objekten (Kostenträger-Nr.),
Fachgruppen,
Zeitaufwand,
Leistungen für eigene und fremde Abteilungen.
Für jedes Objekt werden dabei die Beschäftigten mit ihrer Nummer, ihrem Stundenlohn, ihrer Fachgruppe und den im laufenden Monat angefallenen Stunden mit ausgewiesen. Die Angabe für zusätzliche Leistungen nach Zeitaufwand wird dann erforderlich, wenn solche gemäß PAO 2036/1, Anlage 10, vertraglich vereinbart sind. Am Schluß jedes Objektes wird der Zeitaufwand der einzelnen Fachgruppen zusammengefaßt ausgewiesen. Beim Wechsel einer Abteilung wird die Summe des Aufwandes dargestellt. Die entsprechenden Angaben sind in den Arbeitsberichten so aufgebaut, daß die Erfassung von Leistungen in beliebigen Fachgruppen sowie Abteilungen möglich ist. Das macht sich insbesondere für die exakte Ermittlung des Aufwandes von Leistungen der Schreib- und Zeichenkräfte erforderlich. Die Bearbeitung dieser Analyse erfolgt, wie im vorhergehenden Abschnitt erwähnt, gleichzeitig mit dieser Berechnung, die dort genannten Vorbereitungs- und Kontrollarbeiten schließen diese Berechnung mit ein.

Die Tabellen liegen in dreifacher Ausfertigung vor und werden zweifach an die bearbeitende Abteilung übergeben. Die Weitermeldung der angefallenen Leistungen für fremde Abteilungen wird von der Rechenstelle direkt durch Zerschneiden einer Tabelle vorgenommen.
Zur Führung der bisher üblichen Kostenträger-Sammelkarten werden die Ergebnisse der Berechnung lediglich aufgeklebt, so daß auch hier der manuelle Aufwand auf ein Minimum reduziert werden kann. Der Zeitbedarf für die maschinelle Bearbeitung liegt je nach Größe der Abteilung und Anzahl der von dieser in Bearbeitung befindlichen Aufträge bei 20 bis 35 Sekunden je Beschäftigter.

Bearbeitungs- und Erfüllungsstand der Projektierungsaufträge

Für alle im Produktionsplan des Betriebes enthaltenen Projektierungsaufträge werden Objektstammkarten (Abb. 4) angelegt. In diesen Stammkarten sind alle Informationen über die Art, den Umfang und die Besonderheiten sowie den erforderlichen Fachgruppenanteil enthalten. Die Angaben der Objektstammkarten werden in Lochkarten übertragen und im Bedarfsfalle entsprechend dem neuesten Stand ergänzt. Ausgehend von der monatlichen Analyse des Ist-Standes der Bearbeitung, ergibt sich damit eine exakte Aussage über den Erfüllungsstand der vorgesehenen Bearbeitung nach Fachgruppen, Zeit- und Kostenaufwand (einschließlich Zeitpreis) sowie über die Bausummenerfüllung über Kennziffern. Mit dieser Berechnung ergibt sich ein übersichtliches Bild zum laufenden Stand der Erfüllung des Produktionsplanes. Damit wird eine entscheidende Grundlage für die operative Leitungstätigkeit der Produktion geschaffen. Besonderes Augenmerk kann auf die sichtbaren Schwerpunkte bei Nichterfüllung oder auf besonders dringliche Vorhaben gerichtet werden.
Die Berechnung bildet gleichzeitig eine Grundlage der Wettbewerbsbewegung im Betrieb.
Nach Abschluß der Bearbeitung eines Auftrages liegen mit der Berechnung die gesamten eigenen Leistungen zusammenge-

4 Objektstammkarte

OBJEKTSTAMMKARTE			Tetraden 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1
Grunddaten	Kostenträger-Nr Prod.-Ber Laufzeit	1	4
	Qualitätsstufe Termin Bausumme	2	
	Koordinierung Erzeugn.-Gr. Adresse	3	
		4	
Ersatzleistung (PAO 2026 Anl 3)	Fachgr. Art Std. Fachgr. Art Std	5	
		6	
		7	
		8	
			Lochkarte
Kennziffern und Erfüllg	Kennz. Eigenleistg. lt PAO Bausummenanteil	9	
	Fachgr-Kennziffer Bausummenanteil	10	
	usw bis Zeile 20	11	
		12	
Objekt		13	
		14	
Teilobjekt		15	
		16	
Stand Bearbeiter L P	Stand Bearbeiter L P	17	
		18	
		19	
		20	





faßt vor (gegliedert nach Grund- und Zeitlohn). Unter Einbeziehung der Nachauftragnehmer-Leistungen werden dann die Kennziffern berechnet.

Bilanzierung des Einsatzes der Arbeitskräfte

Auf der Grundlage von Kennziffern und der Objektstammkarten werden die Arbeitskräfte bilanziert.
Hierbei ist zu beachten, daß die Angaben dieser Stammkarte je nach Bearbeitungsstand überschlägliche oder exakte Informationen enthalten.
Für beliebig festzulegende Zeitintervalle wird der nach Fachgruppen untergliederte Bedarf an Arbeitskräften angegeben (Abb. 5). Diese Berechnung wird ab 1967 eine Grundlage des Produktionsplanes des Betriebes bilden. Durch Zwischensummen, die in beliebiger Gliederung ausgegeben werden, ist es möglich, die Schwerpunkte des Bedarfs an Arbeitskräften frühzeitig zu ermitteln und damit auf die Reihenfolge und Verteilung der Bearbeitung der Aufträge Einfluß zu nehmen.

Planung und Kontrolle des Produktionsablaufes mittels Netzwerkes

Die Anwendung der Netzwerktechnik bietet bekanntlich dort erhebliche Vorteile, wo durch vielfältige Zusammenhänge der Ablauf schlecht zu übersehen und zu koordinieren ist. Bei der Planung des Produktionsablaufes hat sich vielfach eine solche Routinearbeit eingestellt, von der angenommen wird, sie sei nicht zu überbieten oder durch andere Methoden in gleicher Qualität zu erreichen. Für den Einzelfall mag das zutreffen, wenn mit großer Aufmerksamkeit alle Zusammenhänge verfolgt und Unregelmäßigkeiten sofort beseitigt werden. Bei der Vielzahl von Projekten und der starken Belastung aller Leitkräfte ist dies jedoch keinesfalls gewährleistet. Die nahezu abstrakte Behandlung mit Hilfe von Netzwerken bietet demgegenüber erhebliche Vorteile und führt zu einer insgesamt besseren Auslastung und Koordinierung der beteiligten Arbeitskräfte und gleichzeitig durch die leicht erkennbaren Schwerpunkte und Schlußfolgerungen zur Entlastung der Leitkräfte.

Ausgangspunkte der Berechnung sind Beginn- und Endtermin des Gesamtnetzwerkes bei Komplexen und der Leistungsumfang gemäß Objektstammkarte. Die theoretischen und praktischen Möglichkeiten des Einsatzes von Arbeitskräften ergeben in Verbindung mit den Zulieferungen von Nachauftragnehmern nach einigen Korrekturen das Terminprotokoll. Das benutzte eigene Rechenprogramm gestattet die Ausgabe in Abschnitten entsprechend den beteiligten Fachgruppen (Abb. 8). Die auf die verschiedenen Projektierungsphasen abgestimmten Standardnetzwerke werden nur in Sonderfällen ergänzt (Ausschnitt siehe Abb. 7). Im allgemeinen wird nur mit der Liste der Aktivitäten gearbeitet (Abb. 6), in die der entsprechende Abteilungs- oder Gruppenleiter den Zeitbedarf einträgt. Vorgesehen ist, auch diese Arbeit auf der Grundlage der Objektstammkarte und der zur Verfügung stehenden Arbeitskräfte maschinell auszuführen.

Im allgemeinen einmal, bei dringenden Projekten zweimal im Monat wird der Ist-Stand der Bearbeitung an die koordinierende Abteilung gemeldet und bei Abweichungen vom Normalfall (unter Beachtung der Schlupfzeiten) ein neues Terminprotokoll durch die Rechenstelle berechnet. Danach werden Maßnahmen zur Aufholung der Verzögerung, Terminveränderung oder anderes festgelegt.

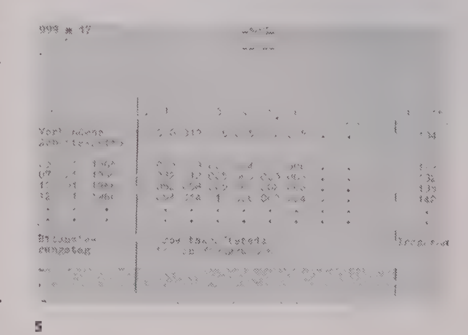
Zusammenfassung und Schlußfolgerungen

An Hand einiger ZRA-1-Rechenprogramme wird die Anwendung der elektronischen Rechentechnik bei der Organisation und Leitung der Projektierungsbetriebe erläutert. Es kann insgesamt eingeschätzt werden, daß damit der manuelle Aufwand für diese Arbeiten erheblich reduziert, die Unterlagen schneller und in verbesserter Qualität vorliegen und damit die Leitung der Produktion auf eine höhere Stufe gestellt werden kann. Der Grad der Ausnutzung der modernen Rechentechnik hängt jedoch in erheblichem Maße von der Qualifikation und Bereitschaft eines großen Teils leitender Mitarbeiter des Betriebes ab. Auf diesem Gebiet gibt es auch in unserem Betrieb noch einiges zu tun. Bei der Beurteilung dieser oder jener Lösung ist zu berücksichtigen, daß der ZRA 1 an sich nicht für derartige Probleme der Datenverarbeitung konzipiert war und wir eine Reihe von Nachteilen in Kauf nehmen müssen, wie zum Beispiel keine alphanumerische Informationsverarbeitung und hohe Rechenkosten. Trotzdem ist er auch für die behandelten einfachen Aufgaben wirtschaftlicher einzusetzen als zum Beispiel der Kleinrechner Cellatron SER 2.

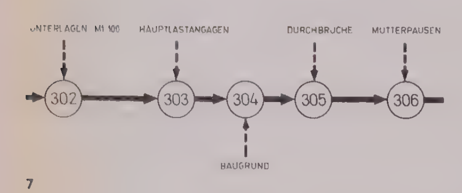
Mit der planmäßigen Einführung der Rechentechnik auf dem behandelten Gebiet schaffen wir die organisatorischen, technischen und ideologischen Voraussetzungen zum Einsatz moderner und zweckmäßiger Rechenanlagen, wie sie für die Lösung der perspektivischen Aufgaben unbedingt erforderlich sind.

Kurzbezeichnung	Aktivität	Dauer	AK
.			
.			
.			
Überarbeitung der Grundkonzeption	302 bis 303	**8**	**1**
Lastzusammenstellung	303 bis 304	**4**	**1**
Schnittkraftermittlung	304 bis 305	**12**	**2**
Bemessung und Konstruktion	305 bis 306	**21**	**3**
.			
.			
.			

6



5



7

5 Arbeitskräftebilanzierung
1 = Fachgruppe Architektur
2 = Fachgruppe Statik
3 = Fachgruppe Bauwirtschaft
4 = Fachgruppe Heizung
5 = Fachgruppe Klimaanlagen
6 = Fachgruppe Sanitäranlagen
7 = Fachgruppe Elektroanlagen

6 Liste der Aktivitäten (eingetragen werden nur die halbfett gedruckten Werte)

7 Netzwerkausschnitt für Leistungen der Fachgruppe Statik (Projekt)

8 Terminprotokoll

8

Aktivität von	nach	Dauer	Frühester Beginn	Spätester Beginn	Frühester Abschluß	Spätester Abschluß	Schlupfzeit gesamt	frei	Kalenderdatum Frühester Beginn	Spätester Beginn	Frühester Abschluß	Spätester Abschluß
		3 —	Statik									
302	303	8	24	30	32	38	6	2	21076	28076	30076	06086
303	304	4	34	38	38	42	4	0	02086	06086	06086	11086
304	305	12	38	42	50	54	4	4	06086	11086	20086	25086
305	306	21	54	54	75	75	0	0	25086	25086	19096	19096
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Die Rechentechnik in der Industrieprojektierung

Dipl.-Ing. Johannes Jänike, KDT
VEB Industrieprojektierung Jena

Der Einsatz von Kleinrechenautomaten

Mit dem Begriff Rechentechnik verbindet sich im Bauwesen meist nur die Vorstellung von komplizierten statischen Berechnungen. Wie wenig diese Annahme auch auf den Kleinrechner vom Typ Cellatron SER 2a zutrifft, zeigen die Tabellen 1 und 2.

Mit Hilfe der Rechentechnik ist es im VEB Industrieprojektierung Jena gelungen, den Engpaß „Erarbeitung des bauwirtschaftlichen Teils" überwinden zu helfen. Der Einsatz der kleinen Technik für diesen Fachbereich wird nicht als Endlösung angesehen. Es ist beabsichtigt, mit der Lochkartentechnik mit mittleren oder großen Datenverarbeitungsanlagen eine wesentlich höhere Effektivität zu erzielen. Versuche in dieser Richtung sind im Gange, lassen aber noch keine abschließende Beurteilung zu. Bis zum Abschluß dieser Untersuchungen bleiben die Kleinrechenautomaten ein wichtiges Hilfsmittel, um die Produktivität der Bauwirtschaftler um etwa 20 Prozent zu steigern.

Die wesentlich erhöhten Anforderungen der wirtschaftlichen Rechnungsführung an die innerbetriebliche Planung lassen sich ohne Rechentechnik heute einfach nicht mehr befriedigend erfüllen. Die Kleinrechenautomaten sind dafür gut verwendbar, wie zahlreiche gut eingeführte Rechenprogramme für die Betriebsabrechnung beweisen.

Für komplizierte statische Berechnungen bleiben hauptsächlich leistungsfähigere Rechenautomaten zweckmäßig, was nicht ausschließt, daß der Kleinrechenautomat auch auf diesem Gebiet noch Einsatzmöglichkeiten hat; sie sind aber nicht so groß, daß eine volle Auslastung des Gerätes mit statischen Berechnungen erreicht werden könnte.

Inzwischen ist erwiesen, daß sich der Cellatron SER 2 bei zweischichtigem Einsatz in etwa zwei Jahren amortisiert. Abbildung 1 zeigt die Struktur einer betrieblichen Rechenstelle, wie sie sich für Betriebe mit etwa 200 bis 300 Beschäftigten als zweckmäßig erwiesen hat. Die Abbildung 2 gibt Auskunft über die Ausrüstung. Die Weiterentwicklung von Kleinrechenautomaten macht in der ganzen Welt erstaunliche Fortschritte. Die UdSSR setzt für betriebliche Rechenstellen Geräte mit einer Rechengeschwindigkeit von 500 Operationen/Sekunde ein, andere Kleinrechner arbeiten schon mit 2000 Operationen/Sekunde. Der Anschluß peripherer Zusatzgeräte für grafische Ausgabe erweitert die Einsatzmöglichkeiten beträchtlich. Kleine Ingenieurbüros mit weniger als 10 Beschäftigten können so ausgerüstete Kleinrechenautomaten schon wirtschaftlich betreiben, wie einige Beispiele im Ausland beweisen.

Neben dem Nutzen, der sofort für die tägliche Arbeit spürbar wird, haben betriebliche Rechenstellen noch eine wichtige, nicht zu unterschätzende Aufgabe zu erfüllen. Die Elektronik ist auf dem besten Wege, unser Leben in allen Bereichen entscheidend zu verändern. Es darf nicht erwartet werden, daß sich die Kader allein durch theoretische Studien auf den Großeinsatz von Elektronenrechnern etwa ab 1970 ausreichend vorbereiten könnten. Die praktische Arbeit mit kleinen Geräten im eigenen Betrieb bietet die beste Gewähr für die Heranbildung zahlreicher Fachkader aus der Praxis. Mit dieser Feststellung wird die Bedeutung zentraler Rechenzentren in keiner Weise eingeschränkt, denn die so herangebildeten Kader werden einmal den Bedarf dieser Rechenzentren befriedigen können.

In mühsamer Arbeit ist es weitgehend gelungen, Statiker und Bauwirtschaftler auf eine neue Projektierungstechnologie umzustellen. Mit der Einbeziehung der Architekten, der Planungsfachleute und Spezialisten anderer Fachrichtungen in die Arbeit mit dem Rechenautomaten liegt noch eine große Aufgabe vor uns. Welche Möglichkeiten sich hier bieten, wird zwar häufig in der Presse dargestellt und mit Interesse gelesen (1), aber die Umsetzung in die Praxis bereitet offenbar noch einige Schwierigkeiten. Damit ist der Anknüpfungspunkt für ein weiteres wichtiges Anwendungsgebiet der Rechentechnik gegeben.

Optimierung im Projektierungsprozeß

Damit ist die Methode gemeint, durch zielgerechte Untersuchungen die optimale Variante einer Entwurfslösung zu ermitteln. Der einfachste Weg ist der Vergleich verschiedener Lösungen. Für die damit verbundene Berechnung ist auch ein Kleinrechenautomat beschränkt einsetzbar. Komplizierter wird eine gezielte Optimierung, die es gestattet, durch einen Algorithmus direkt die Bestlösung zu bestimmen. Die große volkswirtschaftliche Bedeutung dieser Methode hat die volkseigene Industrieprojektierung veranlaßt,

Tabelle 1: Einsatzgebiete des Kleinrechenautomaten Cellatron SER 2a im VEB Industrieprojektierung Jena

Fachbereich	Anteil an der Gesamtrechenzeit in %	Anteil am ökonomischen Nutzen in %
Entwurf, Konstruktion	16	29
Bauwirtschaft	57	37
Planung, Verwaltung	27	34

Tabelle 2: Liste der vorliegenden Rechenprogramme für den elektronischen Kleinrechenautomaten Cellatron SER 2a im VEB Industrieprojektierung Jena, Stand 28. Februar 1966

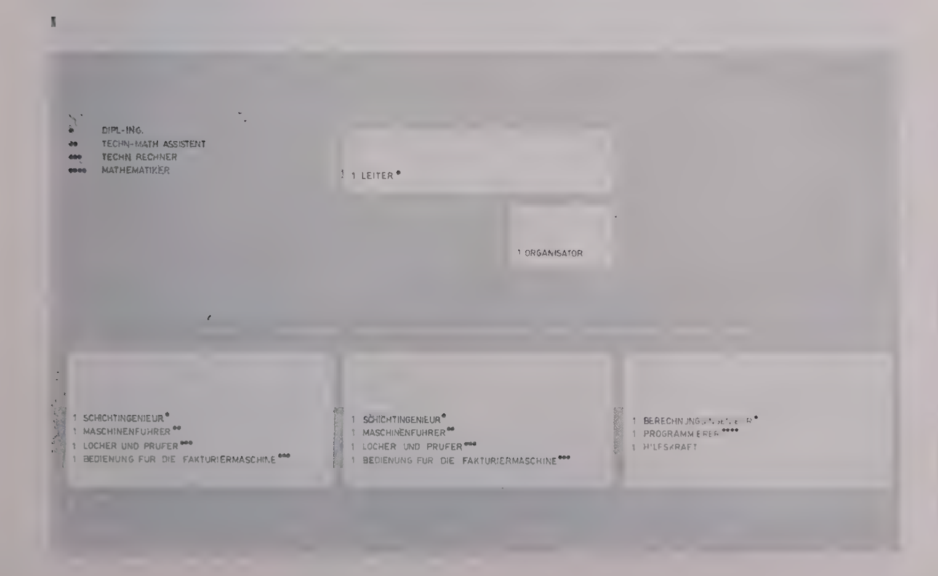
1041 – 01	Selbstkostenermittlung
1041 – 02	Aufwandkennziffern
1041 – 03	Erdmassenermittlung (II)
1041 – 08	Einfeldträger
1041 – 11	Erdmassenermittlung (I)
1041 – 13	Lohn im Krankheitsfall
1041 – 14	Lohnberechnung (II)
1041 – 15	Wärmebedarf (II)
1041 – 19	Trägereigengewicht
1041 – 20	Rundstahlliste (II)
1041 – 28	Durchlaufträger
1041 – 31	Grundbruch (II)
1041 – 35	Festpreisermittlung
1041 – 37	Grundbruch (III)
1041 – 38	Erdmassenermittlung (III)
1041 – 41	Bemessung Einfeldträger, Rechteck
1041 – 42	Bemessung Einfeldträger, Pl.-Balken
1041 – 43	Gleichungssystem mit 7 Unbekannten
1041 – 44	Kontrollberechnung für 1041 – 43
1041 – 45	Festpreisermittlung
1041 – 46	Baukarteiblatt
1041 – 47	Massenberechnung (II)
1041 – 48	Fertigteilliste (III)
1041 – 51	Baukarteiblatt (II)
1041 – 52	Aufsummierung der Fertigteillisten
1041 – 53	Arbeitsbericht
1041 – 56	Kostensammelkarten
1041 – 57	Finanzabrechnung
1041 – 58	Anlage zum Arbeitsbericht
1041 – 64	Kanalquerschnitt
1041 – 67	Lineare Interpolation
1041 – 68	Baugrubenberechnung

Anmerkung: Sämtliche Unterlagen für die Rechenprogramme liegen pausfähig vor und können vom VEB Industrieprojektierung Jena bezogen werden.

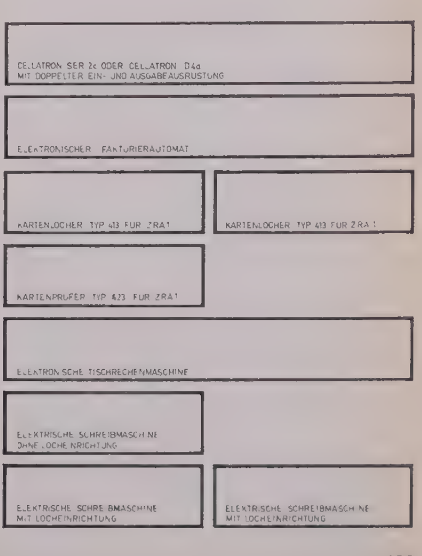
1 Struktur einer betrieblichen Rechenstelle

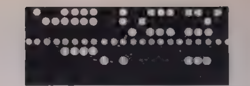
2 Ausrüstung einer betrieblichen Rechenstelle

1



2





den Schwerpunkt der Programmierungsarbeiten auf Berechnungsprogramme für Optimalprojektierung zu legen.
Nach den bisherigen Erfahrungen lassen sich damit die Baukosten um 5 bis 30 Prozent senken, wie zahlreiche Beispiele eindrucksvoll nachweisen (2). Ohne den Einsatz größerer Rechenautomaten lassen sich diese Aufgaben aber nicht mehr lösen.

Automatisierung im Projektierungsprozeß

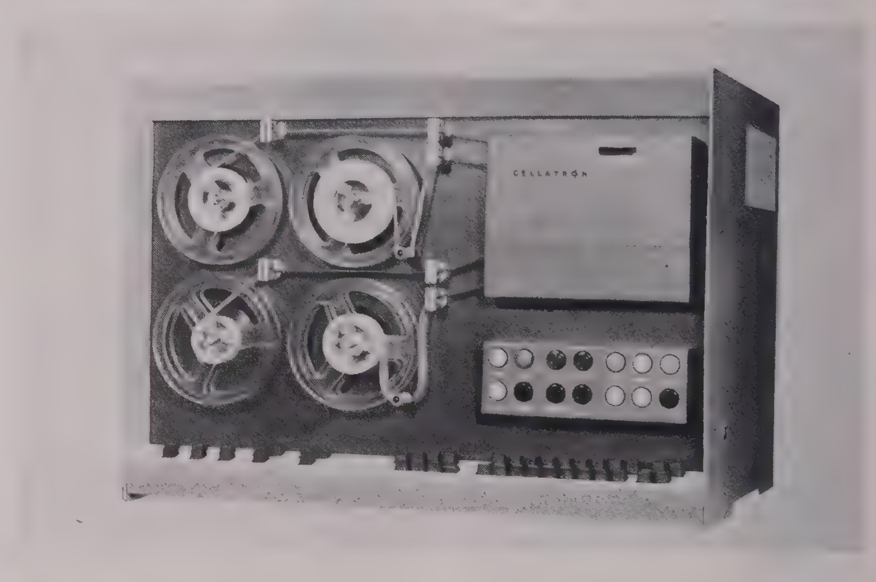
Wir stehen am Anfang einer völligen Umstellung unserer Arbeitsgewohnheiten. Die Einrichtung betrieblicher Rechenstellen ist ein Schritt auf dem Wege zur Automatisierung des Projektierungsprozesses. Als nächste Stufe ist der Aufbau eines Netzes territorialer Rechenzentren geplant, die, mit weitaus leistungsfähigeren Automaten ausgestattet, in der Hauptsache Aufgaben der Planung und Leitung des Bauwesens zu übernehmen hätten. Daß sich diese Aufgaben ausgezeichnet mit Dienstleistungen für die automatische Projektierung und die Optimalprojektierung verbinden lassen, zeigt die Konzeption des Bauwesens der UdSSR. Man ist dabei, ein Netz territorialer Rechenzentren aufzubauen, von denen jedes mit folgender Ausrüstung ausgestattet wird:
drei Rechenautomaten Minsk 22, Rechengeschwindigkeit 5000 Operationen je Sekunde,
ein Satz Lochkartenmaschinen,
eine komplette vollautomatische Ausrüstung für Foto- und Reprotechnik.
Unter anderem wird ein Gerät zum Einsatz kommen, das ähnlich dem amerikanischen Copyflo in der Lage ist, nach in Lochkarten eingefügten Filmnegativen 24 mm × 36 mm je Minute etwa fünf Zeichnungen, auf A 1 geschnitten, im Trockenverfahren anzufertigen. Über diese Technik wurde bereits an anderer Stelle berichtet, und zwar in Verbindung mit dem automatischen Projektierungssystem MEISENG eines amerikanischen Ingenieurbüros (4). Diese Anlagen, deren Anschaffungskosten außerordentlich hoch sind, finden am besten in zentralen Dienstleistungsbetrieben ihren Platz. Die UdSSR wird bis zum Jahre 1970 etwa 50 derartige Organisations- und Rechenzentren allein für die Bedürfnisse des Bauwesens einrichten.
Es besteht kein Zweifel, daß es auch uns gelingen wird, in gut abgestimmter Zusammenarbeit zwischen Rechentechnik, Reprotechnik und Katalogprojektierung die Produktivität der Projektierung bis zum Jahre 1970 entscheidend zu steigern.

Literatur

1 Watorski, I.: Anwendung der mathematischen Optimierung bei Planung, Projektierung und Ausführung im Bauwesen, „Die Bautechnik" **42** (1965) 1, S. 20 bis 24, 5 Abb., 2 Lit.
2 Giesecke, R.: Wie kämpfen die Projektanten um die Senkung des Bauaufwandes und der Baukosten unter Anwendung moderner Projektierungsmethoden? Diskussionsbeitrag auf der IV. Baukonferenz im November 1965 in Berlin
3 Jänike, J.; Wille, W.: Einsatz des digitalen Kleinrechners SER 2a in der Industrieprojektierung, „Bauplanung – Bautechnik" **19** (1965) 5, S. 222 bis 225
4 Jänike, J.: Automatische Projektierung, „Bauplanung – Bautechnik" **19** (1965) 6, S. 268 bis 269, 1 Abb., 4 Lit.
5 Über den Stand und die Perspektiven der Anwendung mathematischer Methoden und der Rechentechnik im Bauwesen der UdSSR, Bericht der sowjetischen Delegation in der zentralen Arbeitsgemeinschaft „Rechentechnik" der Ständigen Kommission Bauwesen des RGW auf der Tagung in der Ungarischen Volksrepublik am 6. April 1965 (Deutsche Arbeitsübersetzung des Manuskriptes, 24 S.)



3



4



5

3 Kleinrechenautomat Cellatron SER 2c

4 Digitaler Kleincomputer Cellatron D 4a

5 Elektronischer Lochkartenrechner „Robotron 100"

Moderne Projektierungsverfahren und ökonomischer Nutzeffekt

Dipl.-oec. Uwe Harder
WTZ Bautechnische Projektierung
beim Ministerium für Bauwesen

Bisher wurden in den einzelnen Betrieben verschiedene Versuche unternommen, den ökonomischen Nutzeffekt der eingeführten Verfahren zu ermitteln. Dabei wurde nach Wegen gesucht, repräsentative Kennzahlen für die Beurteilung der Verfahren zu bestimmen. Einige Betriebe bewerten den ökonomischen Nutzeffekt nach eigens für ihren Betrieb aufgestellten Kennzahlen oder geschätzten Werten.
Auf dem Gebiet der ökonomischen Bewertung der Fotomodell- und Fotoprojektierung ist zur Zeit der VEB Industrieprojektierung Halle am weitesten fortgeschritten. In diesem Betrieb wird systematisch daran gearbeitet, Kennzahlen aus den erreichten Ergebnissen zu ermitteln. Diese Kennzahlen sollen der Ermittlung der Projektierungszeiten, der Vorgabe für die Projektierungsbrigaden und künftig der Vorbereitung von Rationalisierungsmaßnahmen zugrunde gelegt werden.
Im VEB Industrieprojektierung Halle wurde durch Vergleich der Kosten einer Projektierungsstunde bei traditioneller Projektierung mit den Kosten bei Anwendung der Fotomodell- und Fotoprojektierung die Nutzschwelle für die Anwendung dieser Verfahren ermittelt:

	Kosten einer Projektierungsstunde mit Hilfe der Fotomodellprojektierung (K_f) und der Fotoprojektierung	Kosten einer Projektierungsstunde bei traditioneller Projektierung (K_f)
Lohn	2,57 MDN/h	2,96 MDN/h
Material	2,13 MDN/h	—
Amortisation	0,13 MDN/h	—
	4,83 MDN/h	2,96 MDN/h

$$\text{Nutzschwelle} = 100 - \frac{K_t \times 100}{K_f} (\%)$$

$$= 100 - \frac{2{,}96}{4{,}83} \times 100 = 39\,\%$$

Durch die materialintensivere Fotomodell- und Fotoprojektierung müssen die erhöhten Kosten einer Projektierungsstunde mindestens durch eine Einsparung des notwendigen Arbeitszeitaufwandes kompensiert werden, um eine Kostensteigerung zu vermeiden.
Die notwendige Einsparung des Arbeitszeitaufwandes liegt zur Zeit im VEB Industrieprojektierung Halle bei 39 Prozent, die für die Anwendung der Fotomodell- und Fotoprojektierung die Nutzschwelle darstellen.
Zur umfassenden Nutzenermittlung ist es weiterhin erforderlich, den möglichen Anwendungsgrad der Fotomodell- und Fotoprojektierung in den Phasen der Vorbereitung und Durchführung der Investitionen zu bestimmen.
Die betriebliche Kapazität der Fotomodell- und Fotoprojektierung (= 100 %) wurde 1965 im VEB Industrieprojektierung Halle wie folgt genutzt:

für Mitarbeit an der technisch-ökonomischen Zielstellung	8 %
für die Erarbeitung der Aufgabenstellung	17 %
für die Erarbeitung des Projekts	75 %

Die Proportionen der Anwendung der Fotomodellprojektierung im VEB Industrieprojektierung Halle widerspiegeln die für die bautechnischen Projektierungsbetriebe typische Situation:
Das derzeitige Hauptanwendungsgebiet ist der zeichnerisch-grafische Teil der Projektierungsunterlagen der Phase „Projekt" (Abb. 1). Die Nutzung der Verfahren für die rationelle Herstellung von Unterlagen bei der Mitarbeit an der technisch-ökonomischen Zielstellung ist zu begrüßen, weil sie dazu beiträgt, die in dieser Phase benötigte Projektierungskapazität bei gleichem qualitativem Ergebnis zu reduzieren. Große Beachtung verdient die relativ geringe Anwendung der Verfahren in der Hauptphase der Projektierung.
Der tatsächliche Anwendungsgrad liegt derzeit noch beträchtlich unter dem möglichen.
Die Bestimmung des möglichen Anwendungsgrades in den einzelnen Phasen und für die Arten von Projektierungsunterlagen stellt eine weitere Voraussetzung für die umfassende Nutzenberechnung dar.
Der Anteil der Fotomodell- und Fotoprojektierung am Projektierungsvolumen des VEB Industrieprojektierung Halle betrug 9,3 Prozent im Jahre 1965, wobei eine Einsparung gegenüber dem notwendigen Arbeitszeitaufwand bei herkömmlicher Arbeitsweise von 3,6 Prozent erreicht wurde. Nach Schätzungen des Betriebes können durch Anwendung der Fotomodell- und Fotoprojektierung zur Zeit bis zu 5 Prozent des Gesamtaufwandes an Arbeitszeit im Projektierungsprozeß eingespart werden. Die bisherigen Ergebnisse zeigen, daß bei der Herstellung der einzelnen, für die Anwendung der Verfahren geeigneten Projektierungsunterlagen der Arbeitszeitaufwand gegenüber der traditionellen Projektierung durch den Einsatz der Fotomodellprojektierung um etwa 50 Prozent und der Fotoprojektierung um etwa 70 Prozent gesenkt werden kann.
Vom VEB Industrieprojektierung Halle sind als Hilfsmittel für den Einsatz der Fotomodellprojektierung Stundenkataloge (Abb. 2) erarbeitet worden, die schnell und einfach Zeitvorgaben für den Einsatz des Verfahrens ermöglichen. Diese Stundenkataloge sind Ergebnisse empirischer Ermittlungen und gelten deshalb nur für einen begrenzten Kreis von Bedingungen, die im Betrieb vorhanden sind. Sie sind deshalb nicht ohne vorherige Anpassung auf andere Projektierungsbetriebe und die Arbeit ihre Gruppe „Fotomodell- und Fotoprojektierung" zu übertragen. Damit ist aber eine Grundlage für die Bewertung und Abrechnung der Arbeit mit dem Verfahren geschaffen.
Als ökonomischer Hebel für die Anwendung der Fotomodell- und Fotoprojektierung wird ein Teil der eingesparten Arbeitszeit den produzierenden Bereichen gutgeschrieben, was mittelbar auf die materielle Interessiertheit orientiert. Durch die damit verbundene veränderte Abrechnung wird gleichfalls die zweckgerichtete Anwendung der materiellen Interessiertheit innerhalb der Fotomodell- und Fotoprojektierung ermöglicht.
An Hand der vorangestellten derzeitigen Ergebnisse der Anwendung der Verfahren wird offensichtlich, daß ein allgemeingültiger Stand der Nutzenermittlung eines neuen Projektierungsverfahrens zur Zeit nicht umfassend konzipiert werden kann. Es ist notwendig, den Untersuchungen des ökonomischen Nutzeffektes eine allgemeine Methodik voranzustellen. Der einheitliche und auswertbare Nachweis von allen bautechnischen Projektierungsbetrieben wird damit erleichtert. Das Ergebnis wird zur Grundlage für den optimalen Einsatz moderner Projektierungsverfahren in der bautechnischen Projektierung.
Die ökonomische Analyse der Verfahren ist nach ihrem Einfluß auf die Reduzierung des notwendigen Arbeitszeitaufwandes, die Senkung der Kosten und auf die Erhöhung der Qualität der Projektierung vorzunehmen.
Diese Kriterien bestimmen den ökonomischen Nutzeffekt des jeweiligen modernen Projektierungsverfahrens, von denen die Entscheidungen über die Einführung und breite Anwendung in der bautechnischen Projektierung abgeleitet werden.
Entscheidend ist, daß die Produktivität der Arbeit im Projektierungsbetrieb mit Hilfe einzuführender, progressiver Verfahren schneller steigt als die dafür notwendigen einmaligen und ständigen Aufwendungen.
Als Beurteilungskriterien sollten herangezogen werden:

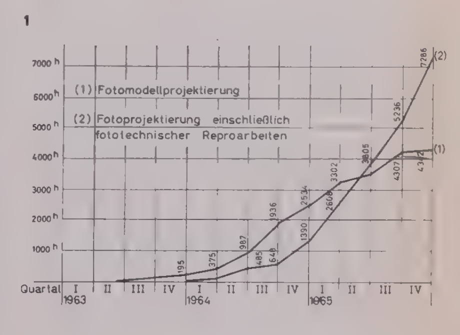
- Senkung des notwendigen Arbeitszeitaufwandes innerhalb der Projektierung
- Materielle Aufwendungen für die zweckentsprechende Qualifizierung
- Materialeinsatz und vorhandene Versorgungsmöglichkeiten mit entsprechendem Material
- Veränderung der Selbstkosten
- Einsatz der Produktionsfonds, veränderte Fondsintensität und Möglichkeiten zur Erhöhung der Fondseffektivität
- Verbesserung der Qualität der Projektierungsunterlagen

Allgemeines Entscheidungskriterium ist die Rückflußdauer der notwendigen einmaligen Aufwendungen, mit der betriebliche und volkswirtschaftliche Interessen eng verbunden werden können.
Die richtige Bewertung der Beurteilungs- und Entscheidungskriterien und die Ermittlung des ökonomischen Nutzeffektes sind nur möglich, wenn ein System von Kennzahlen erarbeitet wird. Diese Aufgabe wurde in Angriff genommen.
Der Ausweis des ökonomischen Nutzeffektes progressiver Projektierungsverfahren und -techniken ist integrierter Bestandteil des neuen ökonomischen Systems der Planung und Leitung. Er muß bei der Einführung und Durchsetzung dieser Verfahren immer mehr in den Vordergrund rücken, da er Mittel zur Durchsetzung der technischen Revolution in der Projektierung und Kriterium des erreichten Standes ist.

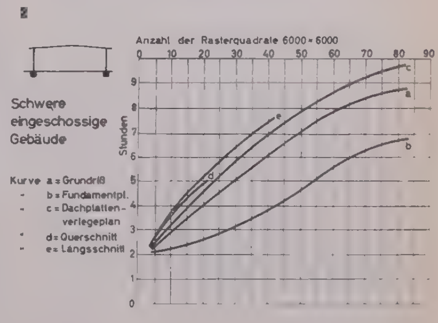
1 Eingesparte Projektierungsstunden

2 Stundenkatalog für Fotoprojektierung

1



2



Theorie der Kostenschwellen in der Territorialplanung

Dipl.-Geograph Gerold Kind
Dr. rer. nat. Dieter Stempell

In den vergangenen Jahren wurden am Institut für Städtebau und Architektur in Warschau bei der Analyse der Entwicklungsmöglichkeiten von Städten die Grundprinzipien der sogenannten Schwellentheorie begründet und in zahlreichen Beispielen praktisch angewandt. Im folgenden Beitrag soll zur Bedeutung dieser Theorie für die Territorialplanung Stellung genommen werden.

Die Konzeption der optimalen Stadt

Wichtige Grundzüge der Schwellentheorie sind seit langem bekannt. Es existiert eine umfangreiche Literatur über die Zusammenhänge zwischen der Größenentwicklung der Städte und den Kosten in den einzelnen Bereichen der Stadtwirtschaft. Es ist bekannt, daß beim Wachstum der Städte Grenzen auftreten, bis zu denen ein bestehendes Versorgungssystem ohne entscheidende Schwierigkeiten belastet werden kann, daß aber das Wachstum über diese Grenzen hinaus nur mit erheblichem Kostenaufwand möglich ist. Die Überwindung dieser Grenzen macht in der Regel den Aufbau völlig neuer städtischer Versorgungssysteme notwendig.

Die Erkenntnisse über diese Zusammenhänge führten in den vergangenen Jahren zu einer international weitverbreiteten theoretischen Diskussion über optimale Größen von Städten, über die Regulierung und die Begrenzung des Wachstums der Städte.

Ausgangspunkt der Erörterungen über optimale Stadtgrößen war das Bestehen optimaler Kapazitäten in allen Bereichen der Stadtwirtschaft, mit anderen Worten optimaler Betriebsgrößen und bestimmter Kostenschwellen beim Wachstum von Städten. Aus den optimalen Betriebsgrößen aller Bereiche der Stadtwirtschaft, aus der optimalen Gestaltung der städtischen Versorgungssysteme und aus einem geforderten Grad der Versorgung der Bevölkerung wurden Stadtgrößen abgeleitet, die bei geringen Kosten ein Höchstmaß an Ausstattung sichern.

Von verschiedenen Autoren und in verschiedenen Ländern wurden auf diese Weise sehr unterschiedliche optimale Stadtgrößen abgeleitet, wie beispielsweise durch Botscharow (1) dargestellt wurde. Die angegebenen Zahlenwerte liegen zwischen 50 000 und 1 Million Einwohner. Die Unterschiede beruhen vor allem darauf, daß von vielen Autoren nicht der Gesamtkomplex der Stadtwirtschaft in die Betrachtung einbezogen wurde, sondern nur ausgewählte Bereiche und außerdem Einrichtungen zentraler Bedeutung verschiedenen Grades. Botscharow bewertete alle Hauptfaktoren der Stadtentwicklung und berechnete mit diesen eine optimale Stadtgröße, die zwischen 180 000 und 250 000 Einwohnern liegt.

Auch bei Erörterungen zum Problem der optimalen Stadt wird immer wieder darauf hingewiesen, daß die Angabe einer optimalen Einwohneranzahl nur theoretische Bedeutung hat und daß sie in der Praxis stets zu korrigieren ist. Bei der Festlegung der möglichen und angestrebten Einwohnerzahlen einzelner Städte wurden in der Regel bestehende Grenzen, insbesondere geographischer Art (Flüsse, Hänge, ungeeigneter Baugrund u. a.), berücksichtigt. Die optimalen Größen wurden als Leitvorstellung für die rationelle Lösung der Bevölkerungsverteilung bei Sicherung optimaler Lebensbedingungen der Bevölkerung aufgefaßt.

Die Schwellentheorie

Malisz (2) stellt dieser Konzeption die Schwellentheorie gegenüber. Die Konzeption der optimalen Stadt wird mit Recht abgelehnt, da sie von den konkreten geographischen und anderen Bedingungen der einzelnen Stadt abstrahiert und theoretische Größen konstruiert, die im konkreten Fall nicht gültig sein müssen. Dieser Theorie wird daher gegenübergestellt, daß die notwendigen Maßnahmen und die auftretenden Kosten bei der Erweiterung von Städten nur im Rahmen der örtlichen Bedingungen zu klären sind. Malisz formuliert den Grundsatz, daß eine Analyse der Siedlungssysteme die räumlichen Möglichkeiten der Entwicklung jeder einzelnen Siedlung genau untersuchen muß. Hauptaufgabe dieser Analyse ist es, konkrete Geländeflächen nachzuweisen, auf denen der Reihe nach Investitionen entsprechend den tatsächlichen Bedürfnissen der Stadt anzusetzen sind.

Diese Analyse erfordert drei Untersuchungen:

- Untersuchung der geographischen Merkmale der Geländeflächen auf Eignung für städtische Bauzwecke
- Untersuchung der Möglichkeit, die Fläche aus ihrer gegenwärtigen in die geplante Nutzung zu übernehmen
- Untersuchung der Möglichkeiten der Erschließung des Geländes mit dem hauptsächlichen Nutzen für sanitäre und technische Versorgung

Dieses Verfahren entspricht in wesentlichen Zügen dem bisherigen Verfahren der Bestandsaufnahme, weist aber wichtige Unterschiede auf:

- Die Untersuchungsergebnisse werden quantitativ erfaßt, das heißt, die Kosten für die Zugänglichmachung des jeweiligen Geländes für die Stadterweiterung werden bestimmt. Diese Untersuchungen müssen sehr genau und bis in die Einzelheiten durchgeführt werden, wenn sie verwertbare Ergebnisse liefern sollen. Diese notwendige Genauigkeit erfordert jedoch einen erheblichen Arbeitsaufwand, so daß die Berechnung nur für große Städte genau vorgenommen werden kann; für kleine werden Näherungswerte berechnet. Als Ergebnis der Untersuchungen liegt eine Klassifizierung aller möglichen Flächen für eine Stadterweiterung nach dem Grad der Nutzbarkeit vor.
- Die Ergebnisse aller Untersuchungen werden zu einem Gesamtbild der möglichen räumlichen Entwicklung der Stadt zusammengefügt.

Als wichtigstes Ergebnis der Untersuchungen dieser Art in der Volksrepublik Polen kann formuliert werden, daß in der möglichen Entwicklung jeder einzelnen Stadt Sprünge auftreten. Die Städte stoßen bei ihrer räumlichen Entwicklung auf Begrenzungen, die ihre Ursachen entweder in den geographischen Gegebenheiten oder in den technologischen Bedingungen der Versorgungsnetze oder in den Maximalkapazitäten der Einrichtungen der Stadtwirtschaft haben. Diese Begrenzungen können nur mit unverhältnismäßig hohen Kosten überschritten werden. Diese Sprünge werden besonders deutlich, wenn man die sogenannten Einheitskosten, das heißt die Kosten je angesiedelter Einwohner, betrachtet.

Das Vorhandensein solcher Sprünge führt dazu, daß die Siedlungen die Tendenz haben, sich unter der Grenze der Sprunglinie zu bewegen, da dort relativ geringe Ansiedlungskosten je Arbeitskraft erforderlich sind.

Für die planerische Beherrschung der Siedlungsentwicklung ist die Kenntnis der Sprünge von entscheidender Bedeutung. Zwischen zwei Sprunglinien verläuft die Entwicklung relativ ruhig. Das Überwinden einer Sprunglinie erfordert einen relativ hohen Investitionsaufwand („Sprunginvestition“) und macht daher planerische Maßnahmen größeren Umfangs notwendig. Wichtig für die Entwicklung ist weiterhin die prognostische Einschätzung, zu welchem Zeitpunkt voraussichtlich die nächste Sprunglinie erreicht wird.

Für die Schwellentheorie ergeben sich nach Malisz folgende Anwendungsmöglichkeiten:

- Für die Einzelbesiedlung kann berechnet werden, auf welche Weise die Ansiedlung neuer Einwohner mit dem geringsten gebietswirtschaftlichen Aufwand realisiert werden kann.
- Rationalisierung des Verfahrens zur Ausarbeitung der Flächennutzungspläne. Die Arbeit muß nicht bei Vorgabe neuer Voraussetzungen von neuem begonnen werden, da alle untersuchten Lösungsvarianten aller untersuchten Flächen aufbewahrt werden können.
- Das Aufnahmevermögen eines Gebietes kann ohne Sprunginvestitionen ermittelt werden. Falls dies für die notwendige Ansiedlung nicht ausreicht, kann die rationellste Variante unter Einbeziehung eines Sprunges oder mehrerer Sprünge bestimmt werden. Die Schwellen werden in diesem Falle kompakt durchgeführt und die Stadt sprunghaft bis an die nächste Schwelle herangeführt, das heißt, der gesamte Spielraum zwischen zwei Schwellen wird in einem Zuge möglichst vollständig ausgenutzt.

Ressourcenkurven

Für die Territorialplanung ist die Schwellentheorie von enormer Bedeutung. Sie erlaubt es, bei der Planung der Entwicklung der Standortverteilung der Produktion die Kosten, die notwendig sind, um die Versorgung und Betreuung der Bevölkerung zu sichern, zu ermitteln und optimale Varianten auszuwählen. Dabei ist jedoch eine Verbindung mit anderen Methoden der Territorialplanung erforderlich, insbesondere den Methoden der Gebietsrationalisierung. Während bei Anwendung der extensiven Methode die Sicherung der Arbeitskräfteversorgung für Investitionsvorhaben allein über die Ansiedlung gebietsfremder Arbeitskräfte erfolgt, untersucht die intensive Methode die Möglichkeiten zur Gewinnung von Arbeitskräften aus den bestehenden Arbeitsstätten des Gebietes durch gezielte Rationalisierung. Erst die Vereinigung der Schwellentheorie mit der Methode der Gebietsrationalisierung erlaubt die volle Einbeziehung der Kosten für die Versorgung und Betreuung der Bevölkerung in die Optimierung der Standortverteilung der Produktion.

Die Optimalität eines Standortes wird hauptsächlich von zwei Faktoren bestimmt, und zwar aus

- den sich am Standort ergebenden Verflechtungsbeziehungen, in erster Linie zu den Zulieferern und Empfängern;
- den am Standort vorhandenen Ressourcen.

Die Optimierung der Verflechtungsbeziehungen bleibt hier außer Betrachtung.

Schwieriger zu umreißen sind die in einem Gebiet vorhandenen Ressourcen. Als Gebietsressourcen sollen bezeichnet werden:

- demographische Ressourcen, zum Beispiel Anzahl der Arbeitskräfte im Gebiet;

■ natürliche Ressourcen, zum Beispiel Wasservorräte im Gebiet im weitesten Sinne (Trinkwasser, Brauchwasser, Möglichkeiten für Erschließung neuer Quellen), Bodenschätze;

■ technisch-ökonomische Ressourcen, wie zum Beispiel Versorgungsnetze aller Art, Verkehrskapazitäten, Räumlichkeiten (Wohnraumkapazitäten, Arbeitsräume, Werkhallen).

Selbstverständlich ist diese Aufzählung nicht vollständig. Es gibt noch eine Reihe von Ressourcen, die implizit mit in obiger Aufzählung enthalten sind oder volkswirtschaftlich geringe Bedeutung besitzen.

Es ist noch notwendig zu bemerken, daß unter Ressourcen nur die noch verfügbaren oder mobilisierbaren Kapazitäten verstanden werden sollen. Ein vorhandenes Ressourcendefizit wird als negative Größe ausgewiesen.

Existieren in bestimmten Territorien freie Kapazitäten an Ressourcen, ist also damit die Möglichkeit gegeben, mit minimalem Aufwand ein Vorhaben dort zu lokalisieren, so wird dies sehr zur Wahl eines solchen Standortes beitragen. Oft existieren keine freien, das heißt ohne größeren Aufwand verfügbaren Gebietsressourcen, und es ist ein gewisser Aufwand notwendig, um diese Standortgunst herzustellen. Unter den heutigen Bedingungen ist es theoretisch möglich, zumindest die demographischen und technischen Gebietsressourcen mit einem entsprechenden Aufwand an jedem Standort zu schaffen. Die entsprechende volkswirtschaftliche Fragestellung lautet natürlich, ob es effektiv ist, zur Nutzung bestimmter Ressourcen die dazu notwendigen Kosten aufzuwenden. Diese Kosten sind von der Höhe der beanspruchten Ressourcen abhängig, und selbstverständlich ergeben sich an jedem Standort zum Teil sehr verschiedene Abhängigkeiten. Daraus folgt, daß die Ressourcenkosten in Abhängigkeit vom Umfang der Ressourcenbeanspruchung durch Kurven dargestellt werden können, wodurch insbesondere die Effektivität der Ressourcenausnutzung bestimmt werden kann.

Beispiel einer Ressourcenkurve

Versuchen wir, die Abhängigkeit zwischen Aufwand und Ressourcenumfang an einem Beispiel zu erläutern. Als Ressource sei die Zahl der (freien) Arbeitskräfte des Gebietes angenommen. (Im Unterschied zur Schwellentheorie, wo die Kosten je anzusiedelnder Einwohner untersucht werden, interessiert die Territorialplanung in erster Linie der Aufwand zur Ansiedlung der Arbeitskräfte als Größe, die in der Gebietswirtschaft aktiv wird.) Es sei weiterhin unterstellt, daß im Gebiet noch eine gewisse Anzahl freier Arbeitskräfte vorhanden ist oder ohne größeren Aufwand mobilisiert werden könnte. Zur Vereinfachung soll dieses Problem vorerst nur am Beispiel der männlichen Arbeitskräfte dargestellt werden.

Zuerst ergeben sich die zwei Grenzmöglichkeiten:

■ Im Gebiet existieren noch Arbeitskräftereserven.

■ Sämtliche Arbeitskräftereserven sind ausgeschöpft.

Das heißt, im ersten Fall entsteht theoretisch kein Aufwand.

Der zweite Fall besagt, daß sämtliche Möglichkeiten zur Arbeitskraftfreisetzung im Gebiet durch Rationalisierung, vertretbare Produktionskonzentrationen usw. ausgeschöpft sind und aus anderen Gebieten Arbeitskräfte anzusiedeln sind. Untersuchen wir diese letztere Möglichkeit zuerst näher. Angenommen wird hierbei, daß eine genügende Anzahl Wanderungswilliger existiert und ein Arbeitskräftereservoir besteht, so daß durch derartige Abwanderung kein Arbeitskräftemangel in den betroffenen Gebieten entsteht.

Die erste Bedingung kann durch Vorgabe von Stimuli (z. B. durch den Wohnungsbau) meist erfüllt werden, während die zweite Bedingung in der DDR nicht erfüllt ist. Es arbeiten zur Zeit alle arbeitsfähigen Männer, und damit erfordert der Abzug von (männlichen) Arbeitskräften Rationalisierungsmaßnahmen in den betroffenen Gebieten. Damit entstehen Kosten, die nur außerordentlich schwer abzuschätzen sind. Deswegen wird angenommen, daß das Arbeitskräftereservoir der DDR nicht ausgeschöpft ist, oder daß die durch gleichmäßigen Abzug von Arbeitskräften aus allen Gebieten der DDR entstehenden Kosten minimal sind. Damit brauchen nur die Aufwendungen am neuen Standort berücksichtigt zu werden. Deswegen müssen lediglich am neuen Standort die Aufwendungen für den Wohnungsbau als Aufwand zur Mobilisierung der Ressource „Arbeitskraft" berechnet werden. Dabei existieren jedoch noch verschiedenartige Zusammenhänge, die in ihrem Wechselspiel beachtet werden müssen.

Zuerst entstehen für den Bau einer Wohneinheit, mit der im Durchschnitt eine (männliche) Arbeitskraft gewonnen werden kann, Kosten in Höhe von 20 000 bis 25 000 MDN. Dies sind die Kosten für den reinen Wohnungsbau. Dazu kommen Kosten für Erschließung und Versorgungseinrichtungen (bei Kapazitätsüberschreitung der bisherigen Einrichtungen) und Investitionen gesamtstädtischer Bedeutung. Nach Richtwerten der Deutschen Bauakademie für die Kosten des komplexen Wohnungsbaus wurde in (3) eine synthetische Kurve aufgestellt, die den in Abbildung 1 gezeigten Verlauf nimmt. Deutlich ist hier ein Sprung zu erkennen, der die Notwendigkeit bestimmter Folgeeinrichtungen ausweist. Wir erhalten also keine gleichmäßigen Kosten je anzusiedelnde Arbeitskraft, sondern diese sind vom Umfang der benötigten Ressource abhängig. Maximal sind etwa 60 000 MDN notwendig. Die empirische Kurve des gebietswirtschaftlichen Aufwandes, die aus Angaben der 30 wichtigsten Investitionsvorhaben der Jahre 1963 bis 1965 errechnet wurde, bestätigt die Richtigkeit der synthetischen Kurve.

Damit haben wir für die Ressource „Arbeitskraft" die untere und die obere Grenze für die Aufwendungen festgelegt. Bis zur Ausschöpfung der freien Arbeitskräftekapazität des Gebietes entstehen keine (bzw. vergleichsweise geringe) Kosten. Ab einer bestimmten Höhe sind 60 000 MDN für eine Arbeitskraft notwendig.

Die Befriedigung des Arbeitskräftebedarfs in einem Gebiet kann zum Beispiel durch Rationalisierung der Gebietswirtschaft (einschließlich Kombination und Konzentration) und durch Verstärkung der Pendelwanderung erreicht werden. Dabei ist das Einrichten von Pendlerbeziehungen größeren Umfangs meist unrationell, weil ein laufender Aufwand entsteht und in der Perspektive Arbeitskräfte mit einer Pendelzeit über ein bestimmtes Limit (45 Minuten Arbeitsweg in einer Richtung) umgesiedelt werden sollen. Deshalb kann als Hauptweg für Arbeitskräftegewinnung die Gebietsrationalisierung angesehen werden. (Die Wechselverhältnisse Ersetzung männlicher Arbeitskräfte durch weibliche, Erhöhung Frauenbeschäftigungsgrad und andere Ressourcensubstitutionen sollen hier nicht behandelt werden.)

Nehmen wir also an, daß im Gebiet noch 100 Arbeitskräfte frei verfügbar wären, daß im Nahpendelbereich weitere 200 Arbeitskräfte gewonnen werden könnten, daß durch Stillegung eines Betriebes, Verlagerung der Kapazitäten und Automation in einem entsprechenden Betrieb 600 (männliche) Arbeitskräfte übernommen werden könnten, während dafür 8 Millionen MDN einmalig notwendig wären (für jede Arbeitskraft fallen allerdings noch geringe Kosten für Umschulung, Treueprämie oder ähnliches an) und daß durch Rationalisierung etwa 300 Arbeitskräfte gewonnen werden könnten, dann ergibt sich die in Abbildung 4 gezeigte Kurve.

Es wurde angenommen, daß für Nahpendler umgerechnet 5000 MDN aufgebracht werden müssen, für Rationalisierung je Arbeitskraft 30 000 MDN, und nach Ausschöpfung dieser Möglichkeiten wurde ein Satz von 50 000 MDN je Arbeitskraft angenommen.

Auf diese Weise kann für jede Ressourcenart eine Kostenkurve ermittelt werden.

Diese Kurven können nun weiter ausgewertet werden.

Für unser Beispiel zeigt Abbildung 4 die Gesamtkosten zur Freisetzung der Arbeitskräfte. Für 400 Arbeitskräfte ist es, wie die Abbildung zeigt, am besten,

100 Arbeitskräfte Reserve,
200 Arbeitskräfte Nahpendler,

100 Arbeitskräfte durch Rationalisierung zu gewinnen, weil durch die Rationalisierung nicht so hohe Kosten anfallen wie durch die einmalige Investition von 8 Millionen MDN für Kapazitätsverlagerung.

Sei die in Abbildung 4 gezeigte Kurve durch den Ausdruck f(x) gegeben, so erhält man nach den bekannten Formeln die Kurve der Aufwendungen je Arbeitskraft g(x) durch die Gleichung

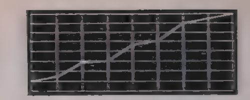
$$g(x) = \frac{f(x)}{x} \qquad (1)$$

Für die Kurve f(x) der Abbildung 4 ergibt sich die in Abbildung 5 gezeigte Kurve g(x). Besonders wenn f(x) für den gesamten Gültigkeitsbereich der Kurve stetig differenzierbar ist, kann die Formel (1) vorteilhaft angewendet werden. (Gültigkeitsbereich einer Funktion – im Unterschied zu Definitionsbereich – ist derjenige Bereich, in dem der Funktionsverlauf durch empirische Werte gestützt ist. Bei empirischen Regressionskurven, zum Beispiel (2), entspricht dem Gültigkeitsbereich das Intervall maximal vom kleinsten bis zum größten empirischen Wert.)

Beziehungen zur Schwellentheorie

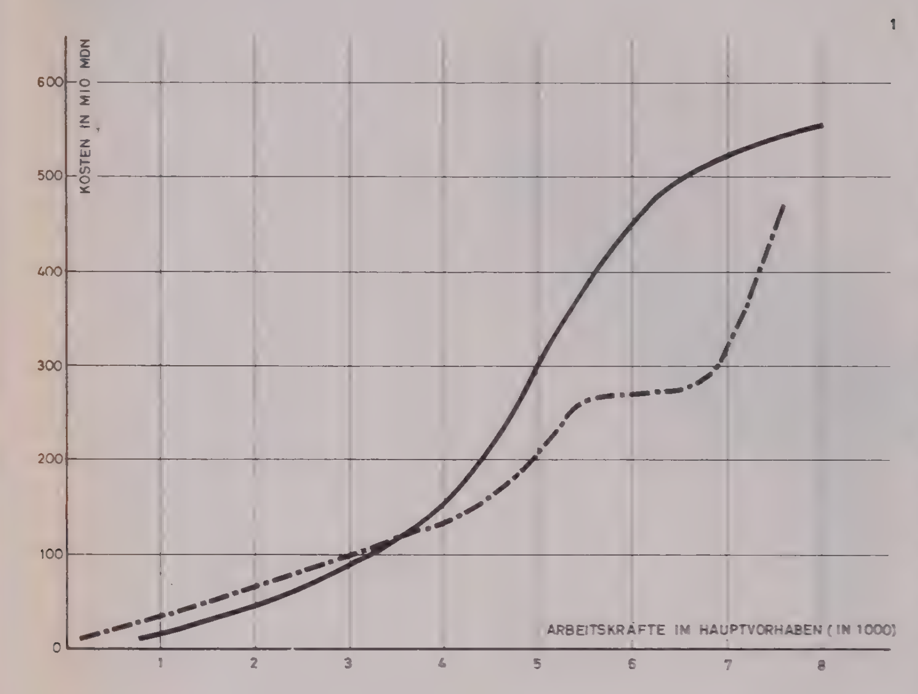
Mit Hilfe der Abbildungen 4 bis 6 sollen jetzt einige Beziehungen zur Schwellentheorie näher erläutert werden.

Betrachten wir dazu die Kurve der Abbildung 4. Soll eine Produktion in diesem Gebiet lokalisiert werden, dann wird man die Zuführung von Arbeitskräften so zu gestalten versuchen, daß die Kosten je Arbeitskraft (Abb. 5) minimal werden. Man wird also die absoluten oder relativen Minima der Funktion g(x) im Gültigkeitsbereich aufsuchen, und in der Umgebung dieser Punkte sind die Aufwendungen je Arbeitskraft relativ (bzw. ab-

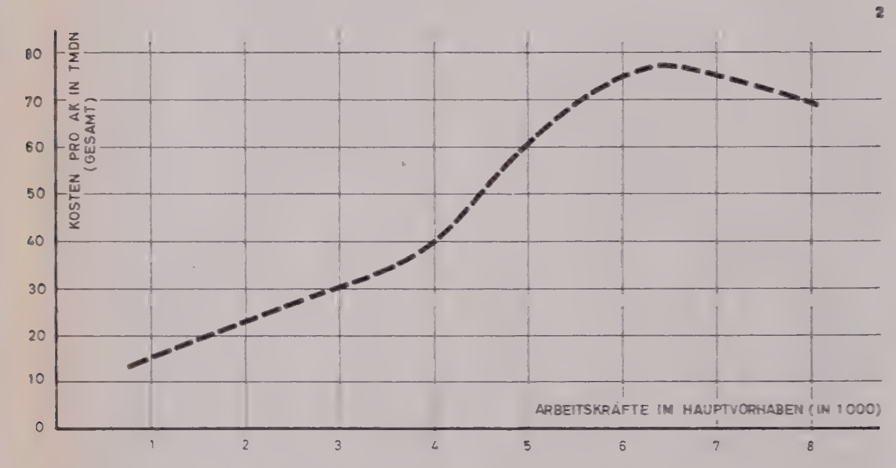


Synthetische Kurve der Kosten des komplexen Wohnungsbaues
Empirische Kurve des gebietswirtschaftlichen Aufwandes = f (x)
$g(x) = \frac{f(x)}{x}$
$h(x) = f'(x)$

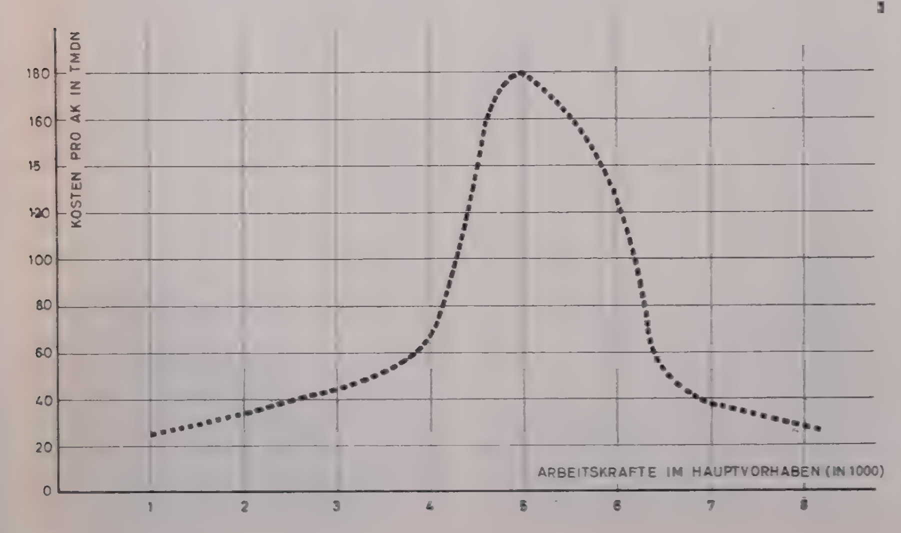
1



2



3



solut) niedrig. Analog erhält man bei Aufsuchen der Maxima von g(x) Werte mit relativ hohen Aufwendungen je Arbeitskraft. Damit ist die funktionale Darstellung des zuvor beschriebenen ökonomischen Zusammenhangs möglich.

Versuchen wir, diesen Sachverhalt noch einmal im Zusammenhang an Formeln darzustellen.

Wir nehmen zuerst an, daß durch eine Formel $y = f(x)$ die Abhängigkeit der Zahl der Arbeitskräfte x mit den Gesamtkosten zur Freisetzung dieser Arbeitskräfte dargestellt sei.

Wir definieren als **Grundgleichung der Schwellentheorie**

$$g(x) = \frac{f(x)}{x}, \qquad (2)$$

wo g(x) die Kosten je Arbeitskraft, die sogenannten Einheitskosten, ausdrückt. Durch die Beziehung

$$g'(x) = 0, \qquad (3)$$

die als **Extremal-Gleichung der Schwellentheorie** bezeichnet werden soll, können nun Schwellen und dazugehörig die Bereiche mit den minimalen und maximalen Durchschnittskosten nach den üblichen Formeln der Differentialrechnung errechnet werden.

Eine weitere interessante Beziehung wird durch die Gleichung

$$h(x) = f'(x) \qquad (4)$$

vermittelt. Die Funktion h(x) gibt an der Stelle x den Aufwand zur Freisetzung der x-ten Arbeitskraft unabhängig von den für die bis zu diesen Stellen entstehenden Freisetzungskosten an. Diese Funktion sei als **Zuwachsgleichung der Schwellentheorie** bezeichnet.

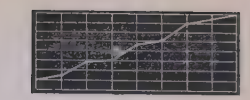
Für die besprochene Ressourcenkurve sind die drei Kurven in den Abbildungen 4 bis 6 zusammengefaßt gezeigt. Die Abbildungen 1 bis 3 zeigen die zu den Gleichungen der Schwellentheorie gehörigen Kurven für die DDR-Ist-Werte. Die Schwellen und die zugehörigen Aufwendungen sind deutlich zu erkennen.

Standortoptimierung mit Schwellentheorie

Die Erkenntnisse, die durch Ausnutzung der Schwellentheorie erhalten werden können, dürften durch die Betrachtungen des letzten Abschnittes schon deutlich erkennbar sein. Sie sollen an einem Beispiel noch einmal in ihrer zweiseitigen Ausnutzbarkeit erläutert werden.

Man kann zuerst, wenn für ein Gebiet die Schwellenwerte für theoretisch alle Gebietsressourcen vorliegen, die Stellen der relativ geringsten Durchschnittskosten (Extremalbeziehung der Schwellentheorie) bestimmen und damit, welche Anforderungen von einer im Gebiet zu lokalisierenden Produktion (bzw. einem anderen Ressourcenausnutzer) erfüllt werden sollen. Man bietet also in einem Gebiet bestimmte Bedingungen, und daraus kann die Entscheidung über die Art und Weise und die Vorteilhaftigkeit der Ressourcenausnutzung erhalten werden. Auf diese Weise würde eine Standortangebotsplanung betrieben werden, die aber meist nicht zum Optimum führt und deshalb zumindest den Bedürfnissen der territorialen Planung in der DDR nicht Rechnung trägt.

Damit kommen wir zu der zweiten Seite der Anwendungsmöglichkeit der Schwellentheorie. Der Zweig oder Bereich gibt



einige Angaben über Ressourceninanspruchnahme vor, und daraus soll dann die Optimalität eines bestimmten Territoriums für das zu lokalisierende Objekt erkannt werden.

Die Entscheidung über die Optimalität kann selbstverständlich nur erfolgen, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

- Eine genügende Anzahl von Vergleichen ist möglich.

- Ressourcenkurven müssen vorliegen und durch eine exakte Bewertung vergleichbar sein.

- Die Ressourcenanforderungen müssen für die Hauptkennziffern in der Nähe von Minimalwerten der Grundgleichung liegen.

- Die sich ergebenden Kosten durch Summation der geforderten Werte der jeweiligen Ressourcenkurve müssen in der Nähe des Minimums liegen. (Es ist nicht richtig, statt der letzten beiden Forderungen nur die dritte Forderung zu stellen, weil sonst Objekte mit relativ niedrigen Ressourcenforderungen in Gebieten mit hohen Reserven lokalisiert würden, während in einigen Gebieten für die Objekte eventuell zur Erreichung des Minimums von g(x) nur wenig höhere Aufwendungen notwendig wären. Die Gebiete mit hohen Ressourcen stehen dann für andere Objekte zur Verfügung.)

Eine solche Planung benötigte als Voraussetzung eine funktionale Darstellung von Ressourcen in elektronischen Datenverarbeitungsmaschinen für alle Ressourcen und für alle Makrostandorte. Bei Eingabe der Standortanforderungen werden diese Daten mit den zugehörigen Funktionswerten der Kurven verglichen. Es erfolgt eine Kostensummation. Die besten Makrostandorte werden einschließlich ihrer Grundgleichung ausgewiesen, und danach erfolgt die Auswahl des geeignetsten Standortes, wobei diese Entscheidung den Territorial- und Zweigplanern vorbehalten bleibt und vor der endgültigen Entscheidung noch verschiedene andere Untersuchungen notwendig sind.

Besonderheiten, Grenzen, Möglichkeiten der Anwendung von elektronischer Rechentechnik

Die bisherigen Ausführungen sollen durch einige Aspekte der praktischen Anwendung ergänzt werden.

Zuerst muß auf eine gewisse Verbindung aller Ressourcen, auf die Möglichkeit von Ressourcensubstitutionen hingewiesen werden. Je mehr weibliche Arbeitskräfte zum Beispiel beschäftigt werden können, um so mehr wird die Anzahl der benötigten männlichen Arbeitskräfte vermindert. Dieser Zusammenhang ist meist nicht funktional darstellbar. Für Effektivitätsberechnungen kann nun den Zweigen oder Bereichen vorgeschlagen werden, eine entsprechende Veränderung der Technologie vorzunehmen, wobei die Mehrkosten bei Beschäftigung von männlichen Arbeitskräften durch die Ressourcenkurven in wenigen Minuten ermittelt werden können und durch diese Kostenuntersuchung ein Vergleich von Varianten möglich ist. Die Mehrkosten für den Einsatz männlicher Arbeitskräfte können mit den Mehrkosten an Investitionen verglichen werden, und dieser Vergleich ermöglicht die Auswahl der volkswirtschaftlich optimalen Variante. Ähnliche Variantenvergleiche sind zwischen allen Ressourcen möglich, und diese Variantenvergleiche können in kurzer Zeit auf dem Elektronenrechner auf ihre Effektivität untersucht werden.

Durch entsprechende Veränderungen der Ressourcenkurven können nicht zu überschreitende Grenzen vorgegeben werden, es können auch zum Beispiel bei Wohnungsbaumaßnahmen Korrekturfaktoren für den Nachholebedarf eingefügt werden und so weiter.

Selbstverständlich erfordert die Aufstellung solcher Ressourcenkurven einen erheblichen Arbeitsaufwand. Deshalb müssen die notwendigen Maßnahmen sukzessive durchgeführt werden. Zuerst sollten Arbeitskräftekurven (nach männlichen und weiblichen Arbeitskräften getrennt) als Grundstock für die Ressourcenkurven aufgestellt werden. Nach der Erprobung dieser Arbeitskräftekurven können die anderen Ressourcen in die Planung einbezogen werden.

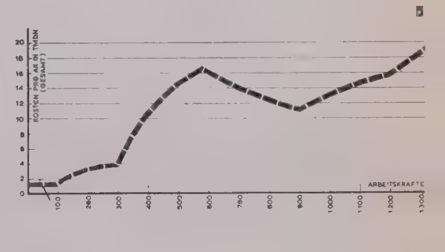
Auf diese Weise ist die Möglichkeit einer zentralen Standortplanung gegeben, die die Optimalität von Standorten gewährleistet.

Die skizzierte Planung mit Ressourcenkurven unter Anwendung der Schwellentheorie bildet die Möglichkeit, eine neue Stufe bei der Erarbeitung der Standortkonzeption zu erreichen. Die Ausarbeitung von Standortstudien wird in kürzerer Zeit als bisher möglich sein, wobei eine relativ große Anzahl von möglichen Standorten in die Vorplanung aufgenommen werden kann. Eine Beschleunigung der Arbeit an Standortuntersuchungen wird nicht zuletzt durch Anwendung der elektronischen Rechentechnik erreicht werden können. Die elektronischen Datenverarbeitungsmaschinen gewährleisten zugleich die Möglichkeit, eine große Anzahl von Ressourcenkurven gleichzeitig auszuwerten und anschließend Transportoptimierungen durchzuführen. Nicht übersehen werden darf, daß, bevor die Effektivität der Methoden sich auszuwirken beginnt, ein recht erheblicher Aufwand bei der Aufstellung der Ressourcenkurven entsteht.

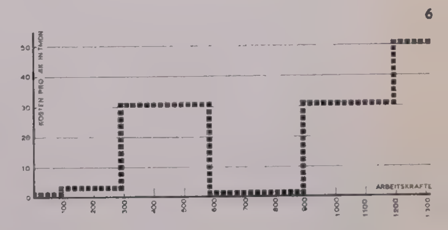
f(x)
g(x)
h(x)

4

5



6



Literatur

1 Botscharow, J.: Zum Problem der optimalen Stadt. „Architektura ČSSR", Heft 5/1960

2 Malisz, B.: Die Schwellentheorie – ihre Entwicklung, Anwendung und Perspektiven. „Bulletin des Instituts für Städtebau und Architektur", Warschau, Nr. 16 bis 17/1963

Malisz, B.: Analyse der Entwicklungsmöglichkeiten von Städten am Beispiel der Wojewodschaft Lodz. Institut für Städtebau und Architektur, Warschau, 1963, broschiert, Heft 71

3 Krenz, G.: Zur planmäßigen und rationellen Entwicklung von Siedlungssystemen in Wirtschaftsgebieten unterer Ordnung. Dissertation beim Institut für Gesellschaftswissenschaften beim ZK der SED, Berlin 1964

Zur Senkung der Ansiedlungskosten bei Investitionsvorhaben

Dr. Gerhard Krenz

In dem vorstehenden Beitrag von G. Kind und Dr. D. Stempell wird auf die Dissertation „Zur planmäßigen und rationellen Entwicklung von Siedlungssystemen in Wirtschaftsgebieten unterer Ordnung" von Dr. Krenz Bezug genommen. Da diese Arbeit bisher nicht veröffentlicht wurde, sollen hier einige Gedanken aus dem Abschnitt der Dissertation veröffentlicht werden, der sich mit dem Problem der Senkung der Ansiedlungskosten bei Investitionsvorhaben beschäftigt. red.

Mit der Orientierung des 11. Plenums des ZK der SED auf einen maximalen Zuwachs an Nationaleinkommen verknüpft sich die Forderung, die Effektivität der Investitionen entscheidend zu erhöhen. Zur Erhöhung des Nutzeffektes der Investitionen ist es unter anderem notwendig, den Anteil der mittelbaren Investitionen an den Gesamtinvestitionen zu senken und den unmittelbar produktionswirksamen Anteil maximal zu erweitern. Untersuchungen haben ergeben, daß bei großen Investitionsvorhaben die Kosten für die Ansiedlung von Arbeitskräften (und dabei besonders die Kosten des komplexen Wohnungsbaus) den Hauptbestandteil der unmittelbaren Investitionen bilden.

Wesentlichen Einfluß auf die Höhe der Ansiedlungskosten haben folgende Faktoren:

- Die Anzahl der für das (oder die) Hauptvorhaben benötigten Arbeitskräfte und das Verhältnis zwischen männlichen und weiblichen Arbeitskräften,
- die Anzahl der im Bereich der Versorgung zusätzlich notwendigen Arbeitskräfte,
- die Anzahl der Einwohner, die zur Sicherung des Arbeitskräftebedarfs angesiedelt werden müssen und die Struktur der zuwandernden Bevölkerung,
- die Anzahl der notwendigen Wohnungseinheiten und die Baukosten je WE,
- Kapazität, Art und Baukosten der notwendigen gesellschaftlichen Einrichtungen,
- Umfang und Kosten der Aufschließungsarbeiten.

Zur Einschätzung der durchschnittlichen Kosten für die Ansiedlung des komplexen Wohnungsbaus bis zu 7500 Arbeitskräften an einem Standort hat der Autor eine Berechnung nach einer synthetischen Methode vorgenommen. Die Ergebnisse dieser Berechnung sind in den Abbildungen 2, 3, 4 und in der synthetischen Kurve in der Abbildung 1 auf Seite 434 dargestellt. Der Berechnung wurden tatsächliche Kosten von ausgeführten Wohnungsbauten und gesellschaftlichen Bauten zugrunde gelegt. Die Kapazität gesellschaftlicher Einrichtungen wurde nach dem TGL-Entwurf 1600 B 2 – 411 und nach Erfahrungswerten aus Eisenhüttenstadt und Hoyerswerda bemessen.

In den hier dargestellten Gesamtkosten sind größere technische Versorgungsanlagen außerhalb der Wohngebiete (Wasserwerke, Gaswerke), größere Sportanlagen (wie Stadien, Schwimmhallen), Anlagen der Verkehrsbetriebe sowie Großbäckereien, Molkereien, zentrale Handelslager, Kühlhäuser und andere überörtliche Einrichtungen nicht enthalten. Die gesamten mittelbaren Investitionen sind deshalb bei größeren Vorhaben noch höher.

Bei der Berechnung waren außerdem folgende Überlegungen zu berücksichtigen:

Der Anteil der für den Bereich der materiellen und kulturellen Versorgung (Volksbildung, Gesundheitswesen, Kultur, Sozialwesen, Handel, Dienstleistungen und Verwaltung) notwendigen Arbeitskräfte steigt mit zunehmender Anzahl der zu betreuenden Einwohner und wachsender Zentralität der Siedlung nicht proportional, sondern progressiv. Eine vom Autor durchgeführte Analyse im Südteil des Bezirkes Frankfurt (Oder) bestätigt das. Auf Grund der Daten dieser Analyse wurden mit Hilfe eines Elektronenrechners Trends berechnet. Aus dem Mittelwert zweier Trends wurde eine vereinfachte Funktion dargestellt (Abb. 1).

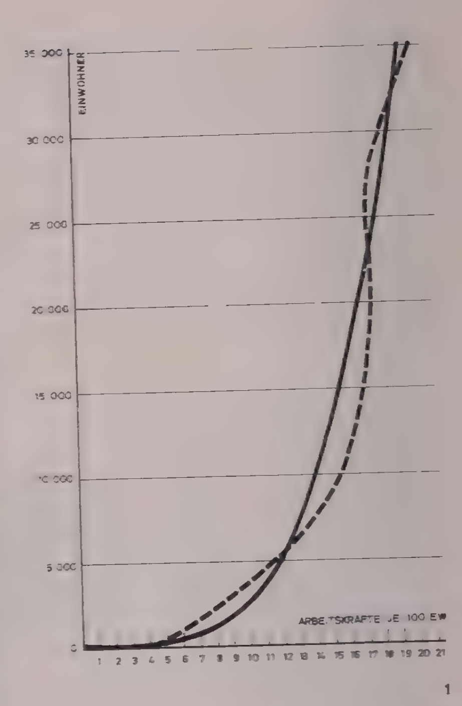
Daraus ergibt sich, daß der durchschnittliche Arbeitskräftebedarf im Bereich der Versorgung (A_2) in Siedlungen bis zu 50 000 Einwohnern wie folgt angenommen werden kann:

$$A_2 = 0{,}014 \cdot \sqrt[4]{x}$$

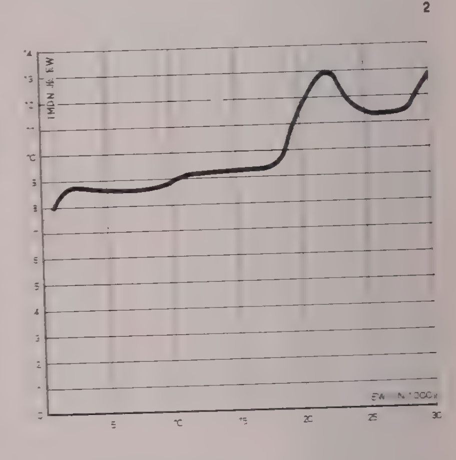
Dabei ist x die Anzahl der Einwohner.

Diese progressiv wachsende Anzahl von Arbeitskräften muß zusätzlich zu den Arbeitskräften für das Hauptvorhaben angesiedelt werden.

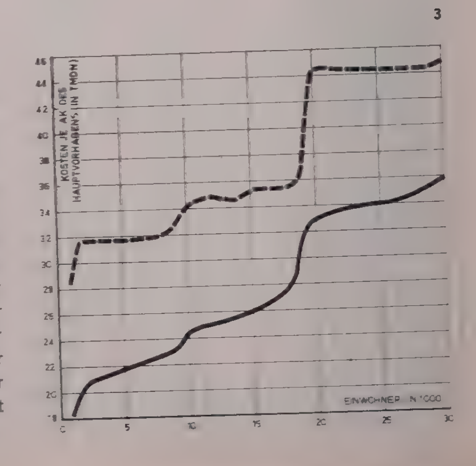
Die Höhe der Ansiedlungskosten wird sehr stark durch den Anteil von Arbeitsplätzen für Frauen im Hauptvorhaben bestimmt (Abb. 4). Der ungünstigste Fall liegt vor, wenn im Hauptvorhaben nur Männer beschäftigt werden können. Der günstigste Fall liegt dann vor, wenn unter Berücksichtigung des stärkeren Anteils der Arbeitsplätze für Frauen im Bereich der Versorgung alle Arbeitskräfte voll genutzt werden können.



1



2



3



Ein solches optimales Verhältnis ist dann gegeben, wenn

$Aw_1 = 0,7 \cdot Am - Aw_2$

Dabei ist Aw_1 = Bedarf an weiblichen Arbeitskräften im Hauptvorhaben, Aw_2 = Bedarf an weiblichen Arbeitskräften im Bereich der Versorgung, Am = Gesamtbedarf an männlichen Arbeitskräften. Bei dieser Relation stellen die Ansiedlungskosten unter sonst gleichen Bedingungen ein Minimum dar.

Bei einer Analyse von Vorhaben des komplexen Wohnungsbaus wurde festgestellt, daß auch der Anteil der Aufschließungskosten mit wachsender Einwohneranzahl von etwa 20 Prozent bis auf über 35 Prozent ansteigt. Auch diese Tatsache mußte bei der Berechnung berücksichtigt werden.

Die in den Abbildungen 2, 3 und 4 dargestellten Ergebnisse zeigen, daß die Kosten des komplexen Wohnungsbaus zur Ansiedlung von Arbeitskräften bei Investitionsvorhaben eine progressive Tendenz aufweisen, die vor allem durch den mit der Einwohneranzahl progressiv wachsenden Bedarf an gesellschaftlichen Einrichtungen und an Arbeitskräften im Bereich der Versorgung bedingt ist. Die dabei auftretenden Sprünge werden durch die Schwellen in der Ausstattung mit gesellschaftlichen Einrichtungen verursacht. Weitere Untersuchungen, auf die hier nicht näher eingegangen werden soll, weisen nach, daß es in der Regel günstiger ist, vorhandene Siedlungen zu erweitern als völlig neue zu bauen, weil bei der Erweiterung eine Reihe von gesellschaftlichen Einrichtungen der vorhandenen Siedlung genutzt werden kann.

Für die Senkung der Ansiedlungskosten bei Investitionsvorhaben können folgende Schlußfolgerungen gezogen werden:

■ Durch ein hohes wissenschaftlich-technisches Niveau der Projekte der Hauptvorhaben und der Versorgungseinrichtungen ist die Anzahl der benötigten Arbeitskräfte auf ein Minimum zu reduzieren. Dabei muß jedoch eine volle Auslastung der Produktionsfonds durch Mehrschichtenbetrieb berücksichtigt werden. Bereits bei der Aufgabenstellung ist ein optimales Verhältnis zwischen Arbeitsplätzen für Männer und Frauen anzustreben.

■ Um die Kosten für gesellschaftliche Bauten und den Zuwachs an Arbeitskräften im Bereich der Versorgung minimal zu halten, müssen alle Ressourcen an gesellschaftlichen Einrichtungen und Versorgungsanlagen voll ausgenutzt und gegebenenfalls durch Rationalisierung erweitert werden. Die Erweiterung vorhandener Siedlungen bietet deshalb gegenüber dem Neubau ökonomische Vorteile.

■ Durch die Ausschöpfung aller gebietlichen Arbeitskräfteressourcen (Erhöhung der Einpendler, Rationalisierung der im Einzugsbereich des neuen Vorhabens liegenden Betriebe und Einrichtungen) kann die Zuwanderung neuer Arbeitskräfte auf ein Minimum begrenzt werden.

■ Bei der Planung ist das Auftreten von Kostenschwellen zu berücksichtigen. Der Bereich 17 000 bis 22 000 Einwohner, bei dem relativ hohe Ansiedlungskosten zu erwarten sind, ist zu vermeiden.

MIO MDN

EW (IN 1000)

AK (IN 1000) IM HAUPTVORHABEN (WEIBLICH AK=0)

AK (IN 1000) IM HAUPTVORHABEN (OPTIMALE VARIANTE)

WE (IN 1000)

4

1 Arbeitskräfte im Bereich der Versorgung je 100 Einwohner

— — — Kurve des Mittelwertes zwischen dem Trend zweiten Grades und dem Trend dritten Grades, errechnet mit einem Elektronenrechner auf Grund der tatsächlichen Werte im Südteil des Bezirkes Frankfurt (Oder)

——— $y = \left(\frac{x}{1,4}\right)^4$

2 Kosten des komplexen Wohnungsbaus je Einwohner

3 Kosten des komplexen Wohnungsbaus je Arbeitskraft im Hauptvorhaben

▬ ▬ ▬ Bei fehlendem Frauenanteil

▬▬▬ Bei optimalem Frauenanteil

4 Kosten des komplexen Wohnungsbaus (absolut)

—·—·— Nach Doehler und Kirsch („Deutsche Architektur", Heft 12/1963, S. 744 ff.)

— — — Trend dritten Grades (berechnet mit einem Elektronenrechner auf Grund der synthetisch ermittelten Werte)

▬ ▬ ▬ Kosten der gesellschaftlichen Einrichtungen

▬▬▬ Kosten des komplexen Wohnungsbaus (absolut)

1 Hoyerswerda, Wohnkomplex 1
2 Hoyerswerda, Wohnkomplex 4
3 Wismar, Wohnkomplex Friedenshof
4 Wohngebiet Merseburg
5 Wohngebiet Johannesplatz in Erfurt
6 Neubrandenburg, Oststadt
7 Schwedt, Wohnkomplex II
8 Hoyerswerda
9 Eisenhüttenstadt

Arbeitsgrundlagen zu Genauigkeitsuntersuchungen und Passungsberechnungen (I)



Professor Dr.-Ing. Gottfried Heinicke, BDA
Hochschule für Bauwesen Leipzig

Im Heft 10/1965 der Zeitschrift „Deutsche Architektur" wurde die „Anleitung zur Bearbeitung passungstechnischer Konzeptionen und Projektteile" veröffentlicht. Sie soll als Richtlinie und „Leitfaden" dienen. Bei der praktischen Arbeit wiederholen sich einzelne Zusammenhänge, andere werden abgewandelt, neue kommen hinzu. Daraus ergeben sich Erfahrungen, die zu besseren Lösungen und allmählich zu einem Überblick über die verschiedenen Möglichkeiten und über ihre Vor- und Nachteile führen. Die dafür notwendige Zeit kann verkürzt oder erspart werden, wenn von vornherein entsprechende Arbeitsgrundlagen verfügbar sind.

Die passungstechnischen Konzeptionen und Projektteile müssen möglichst schnell vollgültige Bestandteile der Aufgabenstellungen und Projekte werden. Davon hängt es ab, ob das technisch-ökonomische Ziel des Montagebaus erreicht wird: kurze, störungs- und nacharbeitsfreie Montage austauschbarer Fertigteile. Um diese notwendige Entwicklung zu fördern, sollen solche Arbeitsgrundlagen die „Anleitung zur Bearbeitung passungstechnischer Konzeptionen und Projektteile" ergänzen.

Es ist vorgesehen, folgende Einzelaufgaben zu behandeln:

- **Einordnungen (verfahrenstechnische Einordnung, Einordnung in das Maßsystem und in das konstruktive Gefüge)**
- **Passungstechnische Systeme**
- **Qualitätsstufen**
- **Passungstechnische Berechnung (Einflußfaktoren, Berechnungselemente, Berechnungsansätze)**
- **Verbindungstechnik (konstruktiver und technologischer Ausgleich von Maßabweichungen)**
- **Ökonomische Zusammenhänge (optimale Qualitätsstufen, optimale Toleranzen)**
- **Erläuterungen zum Formblatt „Passungsberechnung" mit Beispielen für typische Aufgabenstellungen**

Einordnungen

Die Technik gliedert sich in zwei grundlegende Bereiche: Konstruktion und Produktion (Gefüge und Fertigung). Das Genauigkeitswesen ist als technische Aufgabe in diese Bereiche einzuordnen. Daraus ergeben sich bestimmende Zusammenhänge und Grenzen, wie die Aufgaben gelöst werden können.

1. Technologische (verfahrenstechnische) Einordnung

Als verfahrenstechnische Möglichkeiten kommen Anpaßbau und Austauschbau in Betracht. Zwischenstufen des Überganges vom Anpaßbau zum Austauschbau beruhen auf handwerklichen Verfahren, die in industrielle Prozesse vorbedacht einbezogen werden.[1]

1.1. Anpaßbau: Vorgefertigte Teile werden beim Zusammenbau durch Nacharbeit so hergerichtet, daß sie zusammenpassen.

Beispiele:
Holzbalken, die nach dem Auflegen auf die Mauergleiche abgehängt werden,
Fensterflügel und Fensterrahmen.

1.2. Austauschbau: Vorgefertigte Teile sind so toleriert, daß sie an jeder geplanten Stelle ohne Nacharbeit passen.

1.2.1. Austauschbau-Teile werden beliebig, aber nur einmal und damit endgültig zusammengefügt.

Beispiele:
Tragende Baukonstruktionsteile,
Fensterrahmen in Wandöffnung.

1.2.2. Austauschbau-Teile werden beliebig viele Male an beliebigen Stellen zusammengefügt (Funktionswechsel, Ersatzwechsel).

Beispiele:
Versetzbare Trennwandstreifenplatten,
Türschloß.

1.3. Zwischenstufen: Vorgefertigte Teile werden nachgemessen; Paßmaße werden zeichnerisch oder an Ort und Stelle ermittelt.

1.3.1. Vorgefertigte Teile, deren Maße die Toleranzen überschreiten, oder Paßteile werden durch Nacharbeit v o r dem Zusammenbau den Maßbedingungen des Austauschbaus angepaßt.

Beispiele:
Nachstemmen von Durchgängen in Dekkenfertigteilen oder Wandfertigteilen aus Beton infolge verschobener Formeinlagen, Asbestbetonwelltafeln werden für schräge Anschlüsse hergerichtet.

1.3.2. Vorgefertigte Teile werden v o r dem Zusammenbau so ausgewählt, daß sie für diesen Einzelfall ohne Nacharbeit zusammenpassen (Auslese-Paarung, Paßgruppen).

Beispiele:
Krumme Wandstreifenplatten aus Batterieformen,
Schraubhülsen und Schrauben.

1.3.3. Vorgefertigte Teile, die die Bedingungen des Austauschbaus nicht erfüllen, werden durch anpaßbare auswählbare Verbindungen ohne Nacharbeit austauschbar zusammengefügt.

Beispiele:
Türblatt und Stahlzarge mit einstellbaren Schraubbändern und biegbaren oder abzuhobelnden Dichtleisten,
Rohrbündel mit einstellbaren Muffen.

2. Einordnung in das Maßsystem und in das konstruktive Gefüge

Die technologische Einordnung ist nur grundsätzlich bedeutsam und legt nicht Einzelheiten fest. Die Einordnung in das System der Maßordnung klärt hingegen die Maßbeziehungen der Paßteile im einzelnen (Abb. 1).

2.1. Maßordnung

Die Maßordnung nach TGL 8471 „Maßordnung im Bauwesen, Grundbestimmungen, Modul, Raster, Baustandardmaße" schränkt die Vielzahl der möglichen Baumaße ein. Als Ordnungsmittel werden der Modul, das Baustandardmaß, das Rastermaß, das Baurichtmaß und das Systemmaß eingeführt. Durch die Auswahl von Rastermaßen und Vorzugsmaßen für die Gebäudekategorien wird die Gliederung der Baugefüge vereinfacht. Die Maßordnung führt mit Hilfe der Raster- und Systemlinien zu einem einheitlichen, übersichtlichen System additiver theoretischer Größen für jedes Bauwerk und ist die Grundlage für die allgemeine Anwendbarkeit von Fertigteilen (Baukastensystem, Baueinheitensystem).

2.2. Toleranzordnung

Die Toleranzordnung nach TGL 7255 „Maßtoleranzen im Bauwesen, Begriffe, Anwendung, Grundtoleranzen, Prüfung" schränkt die beliebige Festlegung von Toleranzen und Abmaßen ein. Als Ordnungsmittel werden die Grundtoleranzen, die Genauigkeitsklassen und die Konstruktionsmaßbereiche eingeführt. Die Grundtoleranzen sind nach TGL 8250 „Vorzugsmaße" gestaffelt und entsprechen bei Abhängigkeit der Toleranzgröße von der Konstruktionsmaßgröße nach Krell[2] der Funktion

$$T = A - n \left(\frac{1000}{K + 270} - \frac{K}{13\,300} \right).$$

Hierin bedeuten:

A = Grundwert der x-Asymptote
n = Vervielfältigungsfaktor
K = Konstruktionsmaß

Werte für A und n
nach Genauigkeitsklassen (TGL 7255)

GK	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	0,88	1,4	2,2	3,5	5,3	8,8	14	22	35	53
n	0,2	0,32	0,5	0,8	1,2	2,0	3,2	5,0	8,0	12,0

Die Toleranzordnung führt zu einem einheitlichen übersichtlichen System der Bautoleranzen und ist die Grundlage für die allgemeine Berücksichtigung der unvermeidbaren Maßabweichungen bei der konstruktiven und technologischen Projektierung, beim Maßanlegen und bei der Genauigkeitskontrolle.

2.3. Passungsordnung

Die Passungsordnung nach TGL 12864 „Maßtoleranzen im Bauwesen, Baupassungen, Begriffe, Berechnung, Baupaßsystem" schränkt die Vielzahl möglicher Baupassungsfälle ein. Als Ordnungsmittel werden die Paßtoleranzen und Fugendicken eingeführt. Die Paßtoleranzen (PT) werden aus den Einzeltoleranzen (T) gemäß einer vereinfachten Form des Gaußschen Fehlerfortpflanzungsgesetzes berechnet:

$$PT = \sqrt{T_1^2 + T_2^2 + \ldots + T_n^2}$$

Durch Beispiele für Berechnungsansätze und Auswahlpassungen wird die praktische Anwendung erleichtert. Die Passungsordnung führt zu einem einheitlichen, übersichtlichen Baupassungssystem und ist die Grundlage für die montagegerechte Projektierung. Die Passungsordnung verbindet Maßordnung und Toleranzordnung zu praktischem Wert.

2.4. Probleme

Jedes System verallgemeinert und vergröbert Einzelerscheinungen. Somit schließt jedes System Grenzfälle seiner Gültigkeit entsprechend dem erreichbaren technischen Vorteil und ökonomischen Gewinn ein. Kein System darf zum Selbstzweck erhoben werden.

Beispiele:

Bei der Maßordnung ergeben sich Schwierigkeiten, wenn Montageteile mit unterschiedlichem Vorfertigungsgrad der Oberflächenbehandlung (zu putzende Großblöcke, putzfertige Wandplatten) gleichmäßig mit Einbauteilen (Fenster, Türen, Möbel) verbunden werden. Dabei gilt als Grundregel, daß ein Teil keinesfalls größer als sein Systemraum sein darf.

In die Toleranzordnung muß eine Vielzahl unterschiedlicher Fertigteile und Verfahren einbezogen werden. Die Zuordnung der Teile zu Genauigkeitsklassen ist nicht immer eindeutig und schwankt durch subjektive Produktionseinflüsse.

Manchmal sind die Abhängigkeit und der Bezug zwischen Toleranz und Konstruktionsmaß unklar.

Die Passungsordnung beeinflußt die Maßordnung, weil die Fugendicke durch die Paßtoleranz bestimmt wird. Bei vielseitiger Anwendung des Baukastensystems ergeben sich ungleiche Passungsverhältnisse durch unterschiedliche Qualität der Vorfertigungs- und Montageverfahren.

Passungstechnische Systeme

In den passungstechnischen Systemen werden die brauchbaren konstruktiven und technologischen Lösungsmöglichkeiten variiert und zusammengefaßt. Sie dienen als Grundlage für die passungstechnische Konzeption und verbinden sie mit den bautechnischen und bautechnologischen Konzeptionen (Abb. 2).

1. Hauptpassungen – Einordnungspassungen – Nebenpassungen

1.1. Hauptpassungen sind Passungen zwischen Montageteilen, welche die Qualität des Konstruktionsgefüges bestimmen oder deren Zusammenbau die Qualität des Montageverfahrens bedingt. Solche Montageteile sind meist tragende Teile an Hauptachsen.

1.2. Einordnungspassungen sind Passungen, bei denen Montageteile an oder zwischen bereits vorher eingebaute Teile gefügt werden. Es sind meist Ausbauteile und Ausrüstungsteile.

1.3. Nebenpassungen sind Passungen untergeordneter Bedeutung, von denen nicht die Qualität des Konstruktionsgefüges abhängt und deren Zusammenbau keine besonderen Anforderungen an das Montageverfahren stellt.

2. Gefügearten

Die passungstechnischen Gefügearten ergeben sich aus dem Abstand der Montageteile und aus der Zeitfolge des Fügens:

2.1. ohne Fuge,

2.2. mit Fuge (Normalfall),

2.3. mit Zwischenraum (passungstechnisch als übergroße Fuge zu bewerten),

2.4. ohne Anbindung,

2.5. mit einseitiger Anbindung, mit Bundseite,

2.6. mit zweiseitiger Anbindung.

3. Passungsarten

Die Passungsarten unterscheiden sich nach der Anzahl der Paßteile:

3.1. Einfachpassung, Passungspaar – zwei an- oder ineinandergefügte Paßteile,

3.2. Mehrfachpassung – mehrere in- oder zwischeneinandergefügte Paßteile,

3.3. Reihenpassung, Passungsreihe – mehrere aneinandergefügte Paßteile.

4. Fügungsweisen

Die technologischen Fügungsweisen entsprechen den vorgesehenen Gefügearten und ihrer Herstellung:

4.1. Anfügen – Aneinanderpassung,

4.2. Einfügen – Ineinanderpassung,

4.3. Zwischenfügen – Zwischeneinanderpassung,

4.4. Variationen der Fügungsweisen gemäß 4.1., 4.2., 4.3. durch Mehrfach- und Reihenpassungen.

5. Lagebestimmung

Die Art der Lagebestimmung der Montageteile kennzeichnet den Zielvorgang beim Versetzen. Sie wird auf die drei Raumkoordinaten bezogen:

5.1. ohne Lagebindung – der Montageteil wird ohne besonderen Zielvorgang versetzt; der Montageteil darf bei Ein- und Zwischenfügen eine einseitige Lage einnehmen;

5.2. mit Lagebindung – ein oder mehrere Monteure kontrollieren und korrigieren mit Augenmaß oder mit Hilfe einfacher Werkzeuge die Lage des Montageteils während des Versetzens, oft wird der Versetzvorgang wiederholt, beim Anfügen wird die Fugendicke eingehalten, beim Ein- oder Zwischenfügen werden die Dicken der beiderseitigen Fugen aneinander angeglichen (Ausmittelung);

5.3. mit Achsbindung (mit Kantenbindung) – auf dem Montagegrund und auf Montageteil sind Zielmarken für das Versetzen angebracht, oder mit Hilfe von optischen Kontrollgeräten wird das Versetzen gesteuert.

6. Paßmaß

Als Bezugsmaße für die Passung kommen in Betracht:

6.1. das Gesamtmaß der zusammengehörigen Paßteile,

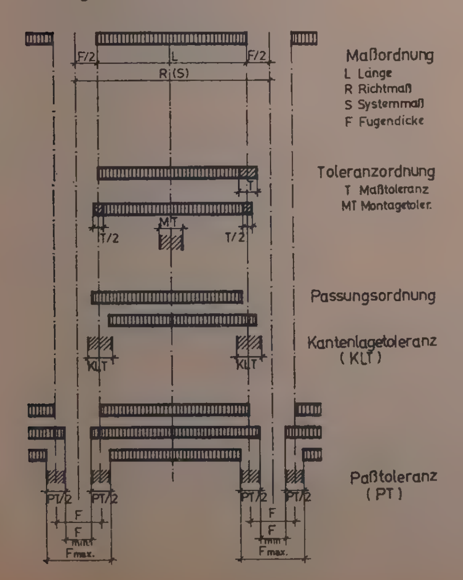
6.2. das Maß des Zwischenraumes oder der Fugendicke,

6.3. das Achsmaß.

Die passungstechnischen Systeme und die Qualitätsstufen der Passungen (vgl. nächstfolgende Arbeitsgrundlage) sind zum Teil voneinander abhängig und aufeinander bezogen. Daraus ergeben sich auch ökonomische Bezüge. Es wäre also verfehlt, das Passungssystem allein technisch (konstruktiv und technologisch) bedingt zu wählen. In der passungstechnischen Konzeption muß geklärt werden, wie die funktionell bedingte Qualitätsstufe technisch und wirtschaftlich sinnvoll erreicht wird. Hierzu gehören der konstruktive und technologische Ausgleich der Maßabweichung und die Ermittlung optimaler Toleranzen.

1 Rettig, H.: Anpaßbau – Austauschbau, Wissenschaftliche Zeitschrift der Technischen Universität Dresden, 13 (1964) 1, S. 77 bis 78

2 Krell, K.-H.: Gesetzmäßigkeit der Toleranzfunktion im Bauwesen und ihre ökonomischen Auswirkungen, „Bauplanung – Bautechnik", 18 (1964) 9, S. 442 bis 445



1 Maßordnung – Toleranzordnung – Passungsordnung

2 Passungstechnische Systeme für die passungstechnische Konzeption

	Stellung der Paßteile	Anzahl der Paßteile	Grundmöglichkeit technolog. Verbindungen	Systemskizze	Lagebestimmung: x- oder z-Achse ohne Lagebindung	x- oder z-Achse mit Lagebindung	x- oder z-Achse mit Achsbindung	y-Achse ohne Lagebindung	y-Achse mit Lagebindung	y-Achse mit Achsbindung
1.	**Hauptsysteme** (hauptsächlich für Hauptteile und tragende Teile)									
1.1	ohne Fuge	Einfachpassung	Anfügen		×					
		Reihenpassung								
1.2	mit Fuge	Einfachpassung	Anfügen			×	×		×	×
		Reihenpassung	Anfügen Zwischenfüg.							
1.3	mit Zwischenraum	Einfachpassung	Anfügen				×			×
		Reihenpassung	Anfügen Zwischenfüg.							
2.	**Einordnungssysteme** (hauptsächlich für Innen-, Zwischen- und Nebenteile)									
2.1	ohne Anbindung	Einfachpassung	——		×	×	×	×	×	×
		Reihenpassung	Anfügen							
2.2.	einseitige Anbindung	Einfachpassung	Anfügen		×	×	×	×	×	×
		Reihenpassung								
2.3.	zweiseitige Anbindung in Öffnung (Außenteil)	Einfachpassung	Einfügen		×	×	×	×	×	×
		Mehrfachpass.								
		Reihenpassung								
2.4.	zweiseitige Anbindung zwischen Seitenteilen	Einfachpassung	Zwischenfügen		×	×	×	×	×	×
		Mehrfachpass.								
		Reihenpassung								

Plaste im Bauwesen

Dr.-Ing. Bernhard Geyer
Deutsche Bauakademie

Die Anwendung von Plasten zeigt im gesamten Bauwesen eine steigende Tendenz. Schon heute werden viele Bauelemente aus diesen neuen Materialien hergestellt, und bei einer großen Anzahl von Bauteilen werden Plaste als Teilkonstruktionen und konstruktives Zubehör verwendet.

Während sich die zahlreichen Typen der Thermo- und Duroplaste und der Elaste im Ausbau bereits gut bewährt haben und zum festen Bestandteil der modernen Innenraumgestaltung geworden sind, ergeben sich bei Elementen aus Plasten, die der Witterung ausgesetzt sind, erhebliche Probleme; vor allem der Einfluß der ultravioletten und infraroten Strahlungen setzt die Dauerbeständigkeit der Plaste herab. Außerdem wirken sich die Wasseraufnahmefähigkeit und Temperaturempfindlichkeit der Plaste auf die Haltbarkeit und das Aussehen dieser Materialien ungünstig aus.

Wegen der gegenwärtig noch relativ hohen Preise von Plasten ist deren Einsatz bei Baukonstruktionen eine Grenze gesetzt. Diese Grenze weitet sich jedoch ständig unter dem Einfluß des technischen Fortschritts, der insbesondere in der Chemie ein bedeutendes Tempo aufweist.

Ein weiteres Hindernis bei der verstärkten Einführung der Plaste im Bauwesen ist gegenwärtig noch der Mangel an ausreichenden Produktions- und Verarbeitungskapazitäten. Für die Entwicklung von leichten Außenwandelementen ergeben sich daraus Einschränkungen, die sich auf die Erreichung des technischen Höchststandes hemmend auswirken können. Die Produktion von wirtschaftlichen chemischen Schaumstoffen, von Beplankungsmaterialien, dauerelastischen Kitten und Dichtungsmassen reicht noch nicht aus; die gegenwärtig hergestellten Stoffe dieser Art werden zum größten Teil für andere Wirtschaftszweige (z. B. im Schiffs- und Waggonbau) gebraucht. Aus diesen Gründen sind die Plaste noch nicht im großen Umfang für die Verwendung im Bauwesen und speziell für Außenwandkonstruktionen vorgesehen.

In wenigen Jahren kann sich dieses Bild grundlegend geändert haben, da das wissenschaftliche und produktionstechnische Chemiepotential der Deutschen Demokratischen Republik stark wachsen wird.

Angesichts dieser Perspektive ergibt sich die Frage, ob die chemische Industrie zum Zeitpunkt der breiteren Anwendung von Plasten im Bauwesen über die Witterungsbeständigkeit der Plaste die notwendigen Garantien geben kann.

Nach einer Unifizierungsgrundlage des Baukastensystems für Außenwände und entsprechend einer Empfehlung des Rates für Gegenseitige Wirtschaftshilfe sind für die Beplankungsmaterialien mindestens 20 Jahre und für leichte Außenwandkonstruktionen mindestens 50 Jahre Dauerhaftigkeit zu fordern.

Für derartige Kennziffern kann unsere chemische Industrie heute noch keine Gewähr bieten, aber auch in anderen Ländern bestehen hierin noch offene Fragen.

Um auf diesem Gebiet zu exakteren Aussagen zu kommen, die für die Planungsarbeit in künftigen Zeiträumen erforderlich sind, werden allgemein neben vielseitigen Laborversuchen Experimentaluntersuchungen für unerläßlich gehalten. So entstanden in Moskau, Leningrad, Warschau, Prag und in verschiedenen Ländern des kapitalistischen Auslandes Versuchsbauten, deren Programme nicht nur auf die Erprobung der Materialeigenschaften gerichtet sind, sondern auch auf die Ermittlung der Nutzungsqualität der entstandenen Raumeinheiten und -sektionen.

Ein sehr gut angelegtes Experimentalprogramm dieser Art ist im November 1965 am Institut für Bauforschung in Prag-Hostivar angelaufen. Es handelt sich hier um ein aufgestelztes Gebäude, das in den beiden Obergeschossen je eine Wohnungseinheit enthält. Die Tragkonstruktion besteht aus Stahlrahmen, die mit Plastplatten ausgefacht sind. Als Außenwandbeplankung kamen Polyesterprofile zur Verwendung. Der gesamte Innenausbau – durch Schrankeinbauten und anderes Zubehör hochkomplettiert – erhält seinen Charakter durch den Werkstoff Plast.

Die Architekten dieses Experimentalbaus sind bereits mit ihren Familien eingezogen, um die Raumeigenschaften des Hauses zu ermitteln und Veränderungen innerhalb der Konstruktionen zu beobachten. Zu diesem Zweck sind verschiedene technische Vorrichtungen in den Räumen und auch im Inneren der Bauelemente angeordnet worden.

Die Form und die Grundrißanordnung des Hauses zielen nicht auf eine Typenentwicklung ab; sie sind ausschließlich nach Gesichtspunkten der experimentellen Erprobung konzipiert worden.

In der Deutschen Demokratischen Republik werden Großversuche dieser genannten Art nicht durchgeführt, sondern statt dessen einzelne Bauelemente, Material- und Konstruktionsproben im Rahmen von Dauerstandsversuchen geprüft. Unter den bei uns gegebenen Voraussetzungen erscheint den zuständigen Fachgremien des Bauwesens dieser Weg als richtig und ausreichend. Trotzdem entsteht jedoch die Frage, weshalb die chemische Industrie nicht von sich aus an Großexperimenten der geschilderten Art interessiert ist, da es notwendig erscheint, die Plaste schon heute im Sinne eines ausreichenden wissenschaftlich-technischen Vorlaufs auf ihre Verwendbarkeit im Bauwesen zu überprüfen, um zum Zeitpunkt ihrer breiteren Einführung als Baukonstruktionen für Außenwände genaue und umfassende Kennwerte zu besitzen.

1 | 2
Plasthaus – Experimentalbau des Instituts für Bauforschung der ČSSR in Prag-Hostivar

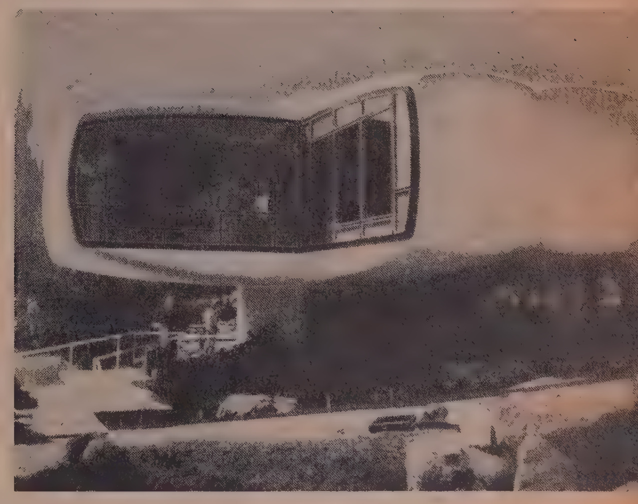
3
Experimentalbau aus Plasten in Leningrad

4
Versuchsbau aus Plasten (Monsanto-Haus), entwickelt vom Institute of Technology in Chikago gemeinsam mit der Monsanto-Chemikal Cie

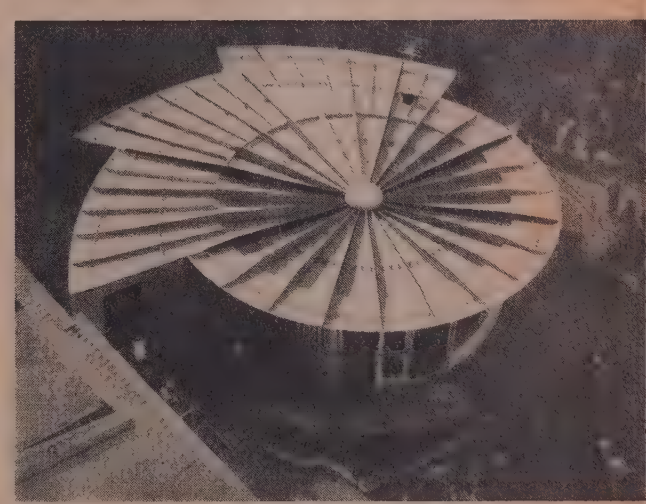
5
Wohnhaus aus glasfaserverstärktem Polyester auf der Ausstellung „Arts Ménagers" in Paris

6
Experimental-Wohnhaus aus Plasten in Biberach, Westdeutschland


1

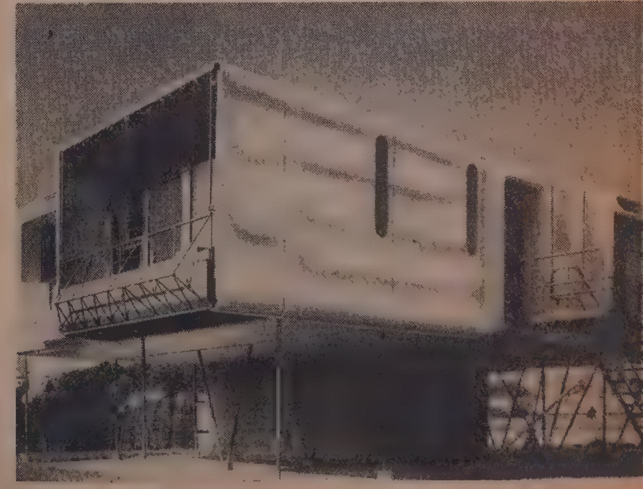

4


2


5

3


6



Die Ermittlung der erforderlichen Anzahl und Größe von Aufzügen

Dr.-Ing. Werner Müller
Institut für Industriebau und Entwerfen
Direktor: Professor Dipl.-Ing. Fritz Schaarschmidt
Technische Universität Dresden

Aufzüge werden dort notwendig, wo die Treppe nicht mehr ausreicht, um Gebäude in der Höhe zu erschließen, sei es zum Zwecke der Personenbeförderung oder der Lastenbeförderung. Die Notwendigkeit, Aufzüge einzubauen, wächst mit der Höhe eines Gebäudes, das heißt also mit der Geschoßanzahl, und mit der Anzahl der senkrecht zu bewegenden Lasten. Während Treppen im allgemeinen für den nur sehr selten auftretenden Katastrophen- oder Brandfall bemessen werden müssen, müssen Aufzugsanlagen täglich ihre Leistungsfähigkeit beweisen. Darin ist der Grund zu suchen, daß viel häufiger von Bauherren und Nutzern über Aufzugsanlagen geklagt wird als über Treppen. Das verpflichtet den Architekten, sich mit der Bemessung von Aufzugsanlagen vertraut zu machen, da in den ersten Phasen des Entwurfs kaum und in der Durchführung des Entwurfs nur selten ein Aufzugsspezialist herangezogen wird oder herangezogen werden kann.

Die folgenden Ausführungen sollen deshalb die Grundzüge für die Bemessung und die Wahl der Aufzugsgrößen darlegen.

Ermittlung der erforderlichen Förderleistung

Voraussetzung für eine richtige Bemessung von Aufzugsanlagen ist eine exakte Aufgabenstellung, aus der eine zu fordernde Förderleistung je Zeiteinheit hervorgeht. Die Forderungen werden abhängig sein von der Nutzung des Gebäudes und von der Anzahl der zu befördernden Personen oder bei Lastenbeförderung von der Anzahl, der Größe und dem Einzelgewicht der zu befördernden Lasten. So werden sich Unterschiede ergeben zwischen Wohnhäusern, Verwaltungs- und Bürogebäuden, Kaufhäusern, Krankenhäusern, Hotels, Industrie- und Lagergebäuden. Unabhängig ist die *geforderte* Förderleistung jedoch von der Höhe und von der Geschoßanzahl des Gebäudes. Die Forderungen lauten:

$F_{erf} = \ldots$ Pers/min
bei Personenbeförderung

oder

$F_{erf} = \ldots$ kg/min oder Stück/min oder Stück/h bei Lastenbeförderung

Aufzugsgröße und Aufzugsgeschwindigkeit treten bei der geforderten Förderleistung ebenfalls nicht in Erscheinung. Sie können jedoch neben der geforderten Förderleistung und unabhängig von ihr als spezielle Forderung bestehen: zum Beispiel Fahrkorbmindestabmessungen in Krankenhäusern zum Bettentransport, im Wohnungsbau mit der Möglichkeit, eine Krankenbahre transportieren zu können, im Industriebetrieb und in Lagergebäuden in Abhängigkeit von Gewicht und Abmessung der Güter, der Transportbehälter oder der Transportfahrzeuge und so weiter.

Von grundsätzlicher Bedeutung ist die Frage, ab welcher Gebäudegröße, ab welcher Geschoßanzahl ein Aufzug überhaupt zu planen ist. In TGL 10 702 „Aufzugsanlagen — Bautechnische Grundsätze", Abschnitt 2.2, ist festgelegt, daß in Bauwerken mit Aufenthaltsräumen, deren Fußböden höher als 16 000 mm über Oberfläche Gelände liegen, oder in solchen mit mehr als fünf Vollgeschossen Personenaufzüge einzubauen sind. Für *Verwaltungs- und Bürogebäude* ist es jedoch zweckmäßig, bereits ab zwei Obergeschossen einen Aufzug einzuplanen, der als Personenaufzug und zum Transport von Einrichtungsgegenständen, Büromaterialien und ähnlichem Verwendung findet. In *Kaufhäusern* sind Aufzüge in jedem Fall für den Lastentransport erforderlich. Für den Personentransport, das heißt für die Beförderung der Kunden, können bei mehrgeschossigen Anlagen auch die sehr leistungsfähigen Fahrtreppen eingesetzt werden. In *Krankenhäusern* ist, sobald ein Obergeschoß vorhanden ist, ein Aufzug zum Krankentransport notwendig, darüber hinaus müssen Speisen, Wäsche, medizinische Geräte und ähnliches in Aufzügen transportiert werden. In *Hotels* wird man ab zwei Obergeschossen sowohl für die Gäste als auch zum Transport von Wäsche und so weiter einen Aufzug vorsehen. In *Industrie- und Lagergebäuden* steht der Lastentransport im Vordergrund. Seine speziellen Forderungen bestimmen in mehrgeschossigen Anlagen — sofern keine anderen Fördermittel für den senkrechten Transport vorgesehen sind — die Notwendigkeit, Aufzüge einzuplanen. Im allgemeinen kann hier der Personentransport mit dem Lastentransport kombiniert werden.

Die Ermittlung der erforderlichen Förderleistung von *Personenaufzügen* sei am Beispiel des mehrgeschossigen Verwaltungs- und Bürogebäudes dargestellt.

Es wird angenommen, daß die Beschäftigten eines solchen Gebäudes größtenteils innerhalb von zwanzig Minuten vor dem offiziellen Arbeitsbeginn das Gebäude betreten und sich an ihren Arbeitsplatz begeben. Ein geringer Prozentsatz wird vor der zwanzigsten Minute und ein bestimmter Prozentsatz nach Arbeitsbeginn ankommen. Innerhalb der genannten zwanzig Minuten ist der Andrang nicht gleichmäßig, es ergibt sich eine Steigerung, die in den letzten fünf Minuten vor Arbeitsbeginn ihren Höhepunkt erreicht. Diese Zeit stellt für die Aufzugsanlage in Büro- und Verwaltungsgebäuden die stärkste und kritischste Belastung dar, die sich in umgekehrter Richtung bei Arbeitsende wiederholt. Ist die Aufzugsanlage für das „Füllen" eines Gebäudes bemessen, genügt sie demnach auch für das normale „Entleeren" desselben und darüber hinaus im allgemeinen auch für den internen Verkehr. Ist jedoch, wie zum Beispiel in Behördengebäuden, mit starkem Publikumsverkehr zu bestimmten Sprechzeiten zu rechnen, muß die Ermittlung der erforderlichen Förderleistung auch für diese Belastung vorgenommen und ein Vergleich zwischen beiden Ergebnissen angestellt werden.

Als Personenanzahl ist die Anzahl der in den Obergeschossen beschäftigten Personen anzunehmen, wenn man damit rechnet, daß alle Personen täglich zur Arbeit kommen und sämtliche Personen der Obergeschosse den Aufzug benutzen. Aus wirtschaftlichen Gründen ist es aber zweckmäßig, die Annahme zu treffen, daß — je nach der Struktur des Betriebes schwankend — durch Dienstreisen, Krankheit und Urlaub durchschnittlich nur 90 Prozent der nominell genannten Arbeitskräfte (das entspricht 90 Prozent der Arbeitsplätze) anwesend sind. Darüber hinaus können bei der Berechnung der erforderlichen Förderleistung die Beschäftigten des ersten Obergeschosses ausgeklammert werden, weil diesen während der Spitzenbelastung der Aufzugsanlage zugemutet werden kann, die Treppe zu benutzen.

Wird der Arbeitsbeginn einzelner Abteilungen innerhalb desselben Gebäudes gestaffelt, so tritt eine merkliche Entlastung der Aufzugsanlage ein. Bei einer großen Anzahl von Beschäftigten empfiehlt sich eine solche Staffelung auch im Interesse des Verkehrs außerhalb des Gebäudes, besonders im Interesse der Benutzung und gleichmäßigeren Auslastung der öffentlichen Verkehrsmittel. Die Größe der Phasenverschiebung kann von dem Zyklus der öffentlichen Verkehrsmittel abhängig gemacht werden. Die Füllzeit eines Gebäudes verlängert sich dann um die Zeit, die zwischen dem ersten und dem letzten Arbeitsbeginn liegt.

Voll wirksam wird eine Staffelung des Arbeitsbeginns, wenn die Phasenverschiebung mindestens zwanzig Minuten beträgt und die Anzahl der insgesamt Beschäftigten möglichst gleichmäßig geteilt ist. Ist die Phasenverschiebung kürzer, werden die ersten Beschäftigten des zweiten Arbeitsbeginnes noch vor dem ersten Arbeitsbeginn und damit noch während der vorhergehenden Spitzenbelastung eintreffen.

Ob und in welcher Form ein verschiedener Arbeitsbeginn überhaupt möglich ist, muß mit dem späteren Gebäudenutzer eingehend besprochen und protokollarisch festgehalten werden, um späteren Einwänden begegnen zu können.

Was für Arbeitsbeginn und Arbeitsende angeführt wurde, gilt sinngemäß für die Mittagspause.

Die Formel für die Ermittlung der erforderlichen Förderleistung lautet allgemein

$$F_{erf} = k \cdot \frac{P}{t} \text{ [Pers/min]}$$

und speziell für den vorangegangenen Fall

$$F_{erf} = k \cdot \frac{P}{20} \text{ [Pers/min]}$$

Es bedeuten:

F_{erf} [Pers/min] erforderliche Förderleistung

P Anzahl der zu befördernden Personen

t [min] Zeit, in der die Personenanzahl P zu befördern ist

k Faktor, der den über dem Durchschnitt liegenden größeren Andrang während der Spitzenbelastungszeit berücksichtigt

Beispiel:

Für die Aufzugsanlage eines zehngeschossigen Bürogebäudes mit insgesamt 800 Arbeitsplätzen, die gleichmäßig auf alle Geschosse verteilt sind, ist die erforderliche Förderleistung zu bestimmen

■ bei gleichem Arbeitsbeginn für alle Beschäftigten

für das 2. bis 9. Obergeschoß:

$$P = 0{,}9 \cdot 8 \cdot \frac{800}{10} = 576 \text{ Pers}$$

$$t = 20 \text{ min}$$

$$k = 1{,}2$$

$$F_{erf} = k \cdot \frac{P}{20} = 1{,}2 \cdot \frac{576}{20} = 34{,}56 \text{ Pers/min},$$

■ bei einem um zwanzig Minuten verschobenen Arbeitsbeginn für die Beschäftigten des 6. bis 9. Obergeschosses

1. für das 2. bis 5. Obergeschoß:

$$P = 0{,}9 \cdot 4 \cdot \frac{800}{10} = 288 \text{ Pers}$$

$$F_{erf} = 1{,}2 \cdot \frac{288}{20} = 17{,}28 \text{ Pers/min}$$

2. für das 6. bis 9. Obergeschoß:

$$P = 0{,}9 \cdot 4 \cdot \frac{800}{10} = 288 \text{ Pers}$$

$$F_{erf} = 1{,}2 \cdot \frac{288}{10} = 17{,}28 \text{ Pers/min}$$

Der Ermittlung der erforderlichen Förderleistung von Lastenaufzügen muß eine genaue Transportanalyse innerhalb des betreffenden Betriebsteils vorausgehen, die im allgemeinen außerhalb des Aufgaben- und Verantwortungsbereiches des Architekten liegt.

Wie bei der Personenbeförderung werden auch bei der Lastenbeförderung unterschiedliche Belastungen der Aufzugsanlage im Laufe eines Tages eintreten. Maßgebend für die Ermittlung der erforderlichen Förderleistung ist immer die Spitzenbelastung, die mit dem Ziel einer wirtschaftlichen Auslegung der Anlage möglichst wenig über dem Tagesdurchschnitt liegen soll.

Trotz aller wirtschaftlichen Überlegungen darf gerade bei Aufzugsanlagen für den Lastentransport vor allem in der Industrie nicht vergessen werden, daß die Aufgaben sich kurzzeitig ändern können. Aufzugsanlagen für den Lastentransport dürfen aus diesem Grunde nicht zu klein ausgelegt werden.

Ein Beispiel soll auch hier das Prinzip der Ermittlung der erforderlichen Förderleistung erläutern: In einem Betrieb sind während einer achtstündigen Arbeitsschicht an der Wareneingangsseite 40 Stück Paletten 800 mm × 1200 mm aus dem Erdgeschoß gleichmäßig in das erste, zweite und dritte Obergeschoß zu verteilen. Die Masse einer Palette beträgt maximal 800 kg. Es wird vom Erdgeschoß immer nur ein Geschoß beliefert. In den Vormittagsstunden wird mit einer Belastung der Aufzugsanlage gerechnet, die 100 Prozent über dem Tagesdurchschnitt liegt. Die erforderliche Förderleistung beträgt

$$F_{erf} = 2 \cdot \frac{40}{8} = 10 \text{ Paletten/h},$$

das entspricht $F_{erf} = 10$ Fahrten/h, wenn der Aufzug mit jeweils einer Palette beladen wird.

Berechnung der Förderleistung

Bei der Berechnung der Förderleistung von Personenaufzügen müssen folgende Fakten bekannt sein: Wieviel Geschosse hat das Gebäude, in wieviel Geschossen muß der Aufzug halten, wie hoch liegt das letzte zu beschickende Obergeschoß über dem Erdgeschoß, wie schnell fährt der Aufzug und wieviel Personen faßt er?

Es muß also im Gegensatz zur Ermittlung der erforderlichen Förderleistung schon ein ganz bestimmter Aufzug angenommen werden. Eine gewisse Schwierigkeit bei der Wahl der Aufzugsanlagen liegt darin, daß eine ganze Reihe von Berechnungen für verschiedene Aufzugsgrößen und -kombinationen durchgeführt werden muß, um einen der erforderlichen Förderleistung entsprechenden günstigen Aufzug auswählen zu können. Außerdem müssen noch Faktoren der Wirtschaftlichkeit und die Wartezeiten, die noch zu erläutern sind, berücksichtigt werden.

Der Vorgang bei einer in Betrieb befindlichen Aufzugsanlage für Personenbeförderung beim Füllen eines Gebäudes spielt sich — kurz umrissen — etwa folgendermaßen ab: Der Aufzug befindet sich im Erdgeschoß, die Türen werden geöffnet, die Personen betreten hintereinander den Fahrkorb, bis die zulässige Personenanzahl erreicht ist, die Türen werden geschlossen, die Steuerung wird betätigt, der Korb fährt an, erreicht seine Nenngeschwindigkeit, verzögert dieselbe vor dem ersten Ziel, bremst an der ersten angesteuerten Haltestelle, die Türen werden geöffnet, ein Teil der Personen steigt aus, die Türen werden geschlossen und so weiter, bis in einem der obersten Geschosse der letzte Fahrgast aussteigt, die Türen schließt und der Aufzugskorb ohne Zwischenstation in das Erdgeschoß zurückgeholt wird und das Spiel von vorn beginnt. Jeder einzeln aufgeführte Vorgang benötigt Zeit, die es zu erfassen gilt.

Der Aufzug wird im Laufe der der Berechnung der notwendigen Förderleistung zugrunde gelegten zwanzig Minuten in jedem Geschoß mehrmals halten, bei den einzelnen Fahrten aber nicht immer bis ins letzte Obergeschoß fahren. Er wird auf keinen Fall öfter in den Obergeschossen halten, als Personen bei einer Fahrt gefördert werden, sondern im allgemeinen weniger. Zur Festlegung dieser für die Berechnung notwendigen Werte wird die Wahrscheinlichkeitsrechnung herangezogen. Die Ergebnisse sind in den Tabellen 1 und 2 wiedergegeben. Für die Zeiten für Beschleunigung beim Anfahren und für Verzögerung vor dem Halten sowie für die Türöffnungs- und Türschließzeiten liegen Erfahrungswerte vor, die in den Tabellen 3 und 4 wiedergegeben sind. Für das Einsteigen oder Aussteigen einer Person rechnet man je 1 Sekunde.

Die theoretische Förderleistung eines Personenaufzuges oder einer Gruppe von Personenaufzügen errechnet sich unter Berücksichtigung des vorher Gesagten nach der Formel

$$F = \frac{n \cdot T \cdot 60}{2 \cdot \frac{h'}{v} + 2\,T + H\,(t_1 + t_2)} \text{ [Pers/min]}$$

Es bedeuten:

F [Pers/min] Förderleistung

T [Pers] Fassungsvermögen eines Aufzuges

n Anzahl der Aufzüge

h' [m] wahrscheinliche Umkehrhöhe

v [m/s] Betriebsgeschwindigkeit

H Anzahl der wahrscheinlichen Halte

t_1 [s] Zeitbedarf für Verzögerung und Beschleunigung je Halt

t_2 [s] Zeitbedarf für das Öffnen und Schließen der Schachttüren und Fahrkorbtüren je Halt

t_W [s] Wartezeit (durchschnittliche Zeit von der Abfahrt eines Aufzuges bis zur Abfahrt des nächsten Aufzuges an der gleichen Stelle)

Die Rechnung muß für verschiedene Aufzugsgrößen und -kombinationen so lange durchgeführt werden, bis die errechnete Förderleistung bei oder über der erforderlichen Förderleistung liegt.

Eine Steigerung der Förderleistung von Personenaufzügen kann durch sogenannte Programmsteuerung erreicht

werden, indem zum Beispiel bei mehreren Aufzügen bestimmte Aufzüge nur in bestimmten Geschossen halten, wodurch die Anzahl der wahrscheinlichen Halte und zum Teil auch die durchschnittliche Förderhöhe verringert werden.

Außer der quantitativen Erfüllung der erforderlichen Förderleistung durch eine bestimmte Anzahl, Größe und Geschwindigkeit von Personenaufzügen wird als qualitativer Faktor einer Aufzugsanlage die Bedingung gestellt, daß die Wartezeit (t_w), das heißt die durchschnittliche Zeit von der Abfahrt eines Aufzuges bis zur Abfahrt des nächsten Aufzuges (oder bis zur nächsten Abfahrt des einen Aufzuges), etwa 20 bis 30, höchstens jedoch 40 Sekunden beträgt. Kürzere sich ergebende Wartezeiten deuten darauf hin, daß die Anzahl der Aufzüge zu groß und das Fassungsvermögen der einzelnen Aufzüge zu gering ist, das heißt, daß die Anlage unwirtschaftlich ist. Größere Wartezeiten haben ihre Ursache in zu großen Aufzügen und werden als unzumutbar für die Benutzer angesehen.

Die Wartezeit wird ermittelt nach der Formel

$$t_w = \frac{T \cdot 60}{F} \, [s],$$

wobei für F die Summe der Förderleistungen der gewählten Aufzüge einzusetzen ist.

Die Förderleistung der **Lastenaufzüge** wird in Fahrten/h angegeben und errechnet sich aus der Anzahl der Aufzüge dividiert durch die durchschnittliche Zeit eines Förderspiels. Diese ergibt sich aus der durchschnittlichen Förderhöhe, der Geschwindigkeit, der Beschleunigungs- und Verzögerungszeit je Halt, der Türzeit je Halt und aus der Zeit des Beladens und Entladens, die die wesentlichste Zeit des Förderspiels ausmacht.

$$F = \frac{n \cdot 60 \cdot 60}{2 \cdot \frac{h'}{v} + t_b + t_e + H\,(t_1 + t_2)}$$

[Fahrten/h]

Es bedeuten:
t_b [s] Beladezeit
t_e [s] Entladezeit

Ein Vergleich der Kosten verschiedener Aufzugsgrößen zeigt, daß mehrere kleine Aufzüge mehr kosten als wenige große Aufzüge mit gleicher Förderleistung. Es muß aber darauf hingewiesen werden, daß bei der Wahl der Aufzugsgrößen die Kosten nicht an erster Stelle stehen, sondern erst nach Erfüllung der quantitativen und qualitativen Bedingungen und nach Prüfung der baulichen Möglichkeiten zur Entscheidung herangezogen werden sollen.

Literatur

TGL 20 977 „Aufzüge — Personenaufzüge mit Treibscheibenantrieb" Blatt 1 und 2

TGL 20 978 „Aufzüge — Lastenaufzüge mit Treibscheibenantrieb" Blatt 1 und 2

TGL 10 702 „Aufzuganlagen — Bautechnische Grundsätze" Ausgabe November 1964

Schröder, J., „Personenaufzüge", „Fördern und Heben" (1955) 1, S. 44–50

Scheuermann, E. O., „Die Planung und Bemessung von Aufzügen", „Deutsche Hebe- und Fördertechnik" 6 (1963) 9, S. 372–379, und 6 (1963) 10, S. 404 bis 408

Gröbner, P., „Zur Ermittlung der Förderleistung von Personenaufzügen", „Hebezeuge und Fördermittel" 1 (1961) 6, S. 167–172

Tabelle 1 Wahrscheinliche Umkehrhöhe h′ in Abhängigkeit vom Fassungsvermögen des Aufzuges (h · n = Höhe der letzten Haltestelle über dem Erdgeschoß)

Fassungsvermögen T des Aufzuges (Pers.)	Wahrscheinliche Umkehrhöhe h′ (m)
4	h · n · 0,85
6	h · n · 0,9
12	h · n · 0,95
20	h · n · 0,97

Tabelle 2 Anzahl der wahrscheinlichen Halte H in Abhängigkeit von der Anzahl der Haltestellen über dem Erdgeschoß

Anzahl der Geschosse oder Programmhaltestellen über dem Erdgeschoß	Fassungsvermögen T des Aufzuges (Personen) 4	6	12	20
1	2	2	2	2
2	3	3	3	3
3	3,4	3,8	4	4
4	3,7	4,25	5	5
5	3,9	4,6	5,7	6
6	4,07	4,84	6,3	6,9
7	4,21	5,06	6,85	7,7
8	4,32	5,26	7,35	8,45
9	4,4	5,44	7,8	9,15
10	4,45	5,6	8,2	9,8
11	4,48	5,74	8,55	10,4
12	4,51	5,86	8,85	10,95
13	4,54	5,96	9,1	11,45
14	4,57	6,04	9,31	11,9
15	4,6	6,1	9,49	12,3
16	4,63	6,14	9,66	12,65
17	4,66	6,18	9,82	12,95
18	4,69	6,22	9,98	13,25
19	4,72	6,26	10,14	13,55
20	4,75	6,3	10,3	13,85

Tabelle 3 Zeitbedarf t_1 für Verzögerung und Beschleunigung je Halt in Abhängigkeit von der Betriebsgeschwindigkeit des Aufzuges

v (m/s)	t_1 (s)
0,5	1,5
1,0	2,5
2,0	3,6
4,0	4,5

Tabelle 4 Durchschnittlicher Zeitbedarf t_0 für das Öffnen und Schließen der Schachttüren und Fahrkorbtüren je Halt in Abhängigkeit von der Türausführung und der Durchgangsbreite

Schachttür	Fahrkorbtür	Durchschnittliche Türzeiten insgesamt t_2 (s)
Einflügelige Drehtür 630 mm	Zweiflügelige Drehtür 630 mm	7
Zweiteilige maschinell betätigte Schiebetür 900 mm	Zweiteilige maschinell betätigte Schiebetür 900 mm	6
Einflügelige Drehtür 900 mm	Zweiteilige Teleskopschiebetür 900 mm	7,5
Zweiflügelige Drehtür 1250 mm	Zweiteiliges Scherengitter 1250 mm	12
Zweiteilige maschinell betätigte Schiebetür 1200 mm	Zweiteilige maschinell betätigte Schiebetür 1200 mm	7,5

Informationen

Bund Deutscher Architekten

Wir gratulieren

Architekt BDA Gerhard Vogt, Erfurt,
2. 7. 1911, zum 55. Geburtstag
Architekt BDA Siegfried Reichelt, Dresden,
7. 7. 1916, zum 50. Geburtstag
Architekt BDA Richard Grobe, Zwickau,
9. 7. 1891, zum 75. Geburtstag
Architekt Gerhard Flohr, Dessau,
10. 7. 1906, zum 60. Geburtstag
Architekt BDA Heinrich Haberkorn, Halberstadt,
11. 7. 1911, zum 55. Geburtstag
Architekt BDA Karl Kästner, Leipzig,
13. 7. 1911, zum 55. Geburtstag
Architekt BDA Franz Winzer, Potsdam,
13. 7. 1906, zum 60. Geburtstag
Architekt BDA Wilhelm Hepner, Berlin,
15. 7. 1901, zum 65. Geburtstag
Architekt BDA Dr. Bernhard Klemm, Dresden,
15. 7. 1916, zum 50. Geburtstag
Architekt BDA Dipl.-Arch. Fritz Steudtner, Dresden,
16. 7. 1896, zum 70. Geburtstag
Architekt BDA Walter Stohn, Pirna,
19. 7. 1911, zum 55. Geburtstag
Architekt BDA Walter Werner, Berlin,
21. 7. 1911, zum 55. Geburtstag
Architekt BDA Fritz Oellerking, Berlin,
24. 7. 1906, zum 60. Geburtstag
Architekt BDA Willi Thielemann, Halle/S.,
24. 7. 1906, zum 60. Geburtstag
Architekt BDA Otto Wutzke, Blumberg,
25. 7. 1906, zum 60. Geburtstag
Architekt BDA Joachim Schmidt, Berlin,
26. 7. 1906, zum 60. Geburtstag
Architekt BDA Dipl.-Ing. Max Schrecke, Berlin,
28. 7. 1911, zum 55. Geburtstag

Öffentliche Mitgliederversammlung in Gera

In der Mitgliederversammlung, die der Vorbereitung des V. Bundeskongresses diente, wurden unter anderem folgende Fragen behandelt:

Die Mitglieder sind, was den Wettbewerb „Industrielles Bauen 1965" betrifft, mit der Feststellung der Jury einverstanden, daß bei dem Wohnhochhaus in Streifenbauweise der Charakter des industriellen Bauens nur ungenügend zum Ausdruck kommt. Das hängt jedoch damit zusammen, welche Möglichkeiten die verwendeten Gleitfertigerelemente bieten. In einer Analyse soll daher untersucht werden, inwieweit ein Plattenwerk für den Bezirk Gera notwendig wird, um Gebiete wie Gera-Zentrum, Gera-Lusan, Jena-Lobeda nach den besten Erkenntnissen des Städtebaus, der Architektur und Ökonomie vielgeschossig bebauen zu können. Die Fachgruppe „Wohn- und gesellschaftliche Bauten" wird sich im Rahmen ihrer Arbeit damit befassen und die Grundlage für eine Aussprache mit dem Bezirksbaudirektor schaffen.

Um die künstlerische Gestaltung der großen Wohngebiete, wie Gera-Lusan, Jena-Lobeda, Saalfeld-Gorndorf, Rudolstadt-Schwarza, Gera-Zentrum, Gera-Langenberg und Krossen, rechtzeitig zu durchdenken, sind mit den Mitgliedern des Verbandes Bildender Künstler Aussprachen einzuleiten, deren Ergebnisse dem Generalprojektanten eine Grundlage für die Anwendung realistischer Kunst in diesen Gebieten geben.

In einer sehr regen Diskussion wurde die Notwendigkeit eines Plattenwerkes im Bezirk Gera unterstrichen, wobei vor allen Dingen zum Ausdruck kam, daß in solchen Wohngebieten wie Gera-Lusan, in dem Baukörper mit einer Länge von über 100 m zu stehen kommen sollen, die Oberflächenbehandlung mit neuen Mitteln zu lösen ist. Gespritzte oder gestrichene Flächen werden nicht befriedigen, ganz abgesehen davon, daß die Alterung, die Verschmutzung und die Werterhaltung noch nicht hinreichend gelöste Probleme darstellen. Des weiteren gibt es im Bezirk Gera zur Zeit durch die verschiedenen Bauweisen eine nicht vertretbare Vielzahl an Elementensortimenten.

Die Neuregelung der Autorenkontrolle fand allgemeine Zustimmung und wurde insofern noch ergänzt, daß die Autorenkontrolle für städtebauliche Projekte und im Rahmen der Generalprojektantenschaft noch fester umrissen werden muß. Aus den Erfahrungen ergibt sich, daß die Verträge über die Autorenkontrolle rechtzeitig mit den Planträgern abgeschlossen werden sollten, da die bauausführenden Betriebe zum Teil eine Qualitätsüberwachung ihrer Arbeiten als nicht notwendig, ja sogar als lästig empfinden.

Der Meinung einiger Kollegen, die sich auf die zur Zeit gültige Investitionsverordnung beriefen und zum Ausdruck brachten, daß das Projekt eine „Ware" sei, die mit dem Verkauf an den Auftraggeber für den Projektanten nicht mehr von Interesse ist, wurde widersprochen. Allgemein wurde anerkannt, daß das Projekt nur die Grundlage zur Errichtung eines Bauwerkes darstellt und der Verfasser die Möglichkeit haben muß, neueste wissenschaftliche Erkenntnisse und Gestaltungsprinzipien während der Bauausführung noch einfließen lassen zu können.

Werner Lonitz

Hochschulnachrichten

Technische Universität Dresden Fakultät für Bauwesen

Ernennungen

Ernannt wurden mit Wirkung vom 1. Februar 1966

Dr.-Ing. habil. Heinz Müller zum Dozenten für Ausgewählte Kapitel der Statik

Dr.-Ing. habil. Friedrich Töpfer zum Dozenten für das Fachgebiet Topographie und Topographische Kartographie

Habilitationen

Dr.-Ing. Eberhard Schiffel 2. 3. 66
Habilitationsschrift „Wechselbeziehungen zwischen der Technologie der Schweinemast und dem Stahlbau"
Habilitationsvortrag „Aufgaben des landwirtschaftlichen Bauwesens beim Übergang der Landwirtschaft zu industriemäßigen Produktionsmethoden"
Gutachter:
Prof. Dipl.-Ing. Kussmann
Prof. Dr. habil. K. Scholz

Dissertationen

Dipl.-Ing. Karl Regensburger 21. 1. 66
„Beitrag zum Problem der Genauigkeitssteigerung großmaßstäbiger Aerotriangulationen"
Referenten:
Prof. Dr.-Ing. habil. Jochmann
Prof. Dr.-Ing. habil. Zill

Dipl.Ing. Assen Welev 22. 1. 66
„Parkraumprobleme in Wohngebieten"
Referenten:
Prof. Dipl.-Ing. Funk
Prof. Dr.-Ing. habil. Christfreund

Dipl.-Ing. Eberhard Brose 10. 2. 66
„Mindestanforderung zum Schutze des Grundwassers unter Berücksichtigung der Selbstreinigungskraft im Boden"
Referenten:
Prof. Dr.-Ing. habil. Busch
Prof. Dr. med. habil. Ahrens

Dipl.-Ing. Martin Henze 4. 3. 66
„Die Lückenbebauung in Freiberg – ein Beitrag zur Sanierung von Altstädten"
Referenten:
Prof. Dipl.-Ing. Göpfert
Prof. Dipl.-Ing. Funk

Baustoffe

Glas-Keramik-Steine

In Australien ist ein Baustoff entwickelt worden, der aus einem porigen keramischen Zuschlagstoff mit einer Rohdichte unter 1 kg/dm³ und Korngrößen von 10 mm und weniger und einem Glaspulver als Bindemittel besteht. Das Gemisch wird in Formen mit einem Druck von über 300 kp/cm² gepreßt und bei etwa 750 °C gesintert. Ein wesentlicher Vorteil der wärmeisolierenden und druckfesten Steine ist die hohe Maßhaltigkeit, die erreicht wird, weil die Preßlinge bei einer Temperatur gesintert werden, die unter der der thermischen Vorbehandlung beider Komponenten liegt und so ein Brennschwinden vermieden wird.

Alle üblichen Oberflächenbehandlungen, wie Behauten, Engobieren, Glasieren, sind möglich. Verschiedenste Steinabmessungen, vor allem auch Platten für Sichtflächen, sind erprobt worden.

Bei Verwendung von gemahlenem anfallendem Glasbruch wird das Herstellungsverfahren wirtschaftlich sein.

Quelle: Brit. Clayworker, London **74** (1965) 873, S. 42–43

Flachdacheindeckungen aus glasfaserverstärkten Plasten

Als Dachhaut für Flachdächer ist die Kombination von Glasfasermatten mit Epoxydharz als Bindemittel bereits über das Versuchsstadium hinausgelangt.

Wegen der geringen Masse (3 kg/m²) können leichteste Dachkonstruktionen verwendet werden, z. B. begehbare Spanplatten mit Holzpfetten. Die Dachhaut wird nicht fertig geliefert, sondern an Ort und Stelle aus den Einzelkomponenten hergestellt.

Es können sowohl Glasfasermatten von Hand verlegt und anschließend mit Epoxydharz getränkt werden als auch ein fertig vorbereitetes Glasfaser-Harz-Gemisch auf das Dach gespritzt werden. Eine weitgehende Anpassung an alle örtlichen Gegebenheiten ist möglich.

Außer der guten chemischen und Atmosphärenbeständigkeit zeichnet sich die Dachhaut auch durch gewisse Festigkeit und Härte aus. Sie ist ohne weiteres be-

gehbar und bedarf keiner Pflege! Einfärbungen sind möglich.
Quelle: Dt. Bauz. Gütersloh **13** (1965) 5, S. 795–796, 10 fig.

Tapeten aus Kupfer

Eine norwegische Firma stellt Tapeten aus Kupferfolie her, die auf eine Papierunterlage geklebt sind. Die Oberfläche hat die Struktur von gehämmertem Kupferblech. Diese Kupfertapeten sind als Belag für Barwände, Schanktische, Hausbars und vor allem für offene Kamine geeignet, an denen sie durch Rauch- und Temperatureinwirkung eine besonders effektvolle Oberfläche erhalten können.
Die Perfektionierung entspricht der bei Tapeten üblichen, und auch der Preis soll nicht über dem guter Tapeten liegen.
Quelle: Boden, Wand, Decke, Bad Wörishofen **11** (1965) 3, S. 247

Wärmerückstrahlendes Fensterglas

Um einerseits dem Verlangen nach ständig größeren Fensterflächen Rechnung zu tragen, andererseits aber den dadurch verstärkten Wärmestrom zwischen innen und außen einzudämmen, liefert eine schwedische Glasfabrik Fensterglas mit einem chemischen Metallbelag mit Gold als Hauptbestandteil, der ohne Beeinträchtigung des Lichtdurchtritts die Wärmestrahlung reflektiert. Die Wirksamkeit bezieht sich auf die Rückstrahlung der Zimmerwärme nach innen genauso wie auf die der Sonneneinstrahlung nach außen, so daß üblich gewordene Sonnen-Jalousien nicht mehr benötigt werden und der Mehrpreis von 70 bis 85 Prozent gegenüber normalem Fensterglas wirtschaftlich erscheint.
Die Hauptanwendungsgebiete werden bei Krankenhäusern, Schulen und Verwaltungsgebäuden gesehen.
Quelle: Österr. Ing.-Z., Wien **8** (1965) 6, S. 214

Neue Wandelemente für Fertighäuser

In Essen ist eine Fertighaus-Typenreihe entwickelt worden, deren hervorstechende Eigenschaft der für die tragenden Wandelemente entwickelte Baustoff ist. Es handelt sich um 120 mm dicke Platten, die aus schäumbarem Phenolharz als Bindemittel, Blähton als Zuschlagstoff, einem Maschendrahtgeflecht als Bewehrung und einem U-Stahlrahmen hergestellt werden. Neben der außerordentlichen Festigkeit und den schall- und wärmedämmenden Eigenschaften werden die üblichen mechanischen Vorzüge genannt wie: nagel- schraub- und sägbar, fäulnis- und insektenfest, Dichte unter 1 kg/dm^3.
Durch entsprechendes Rastermaß der bis zu 8 m langen Platten ist nach dem Baukastenprinzip die Montage von Häusern zwischen 100 und 1300 m^2 Wohnfläche möglich, bei denen bis auf den tragenden Kern im Flur alle Innenwände bei der Montage oder später beliebig verschoben werden können.
Quelle: Plastverarbeiter, Speyer **16** (1965) 1, Beilage „Kunststoffmarkt", S. 5–6, 4 Abb.

Flexibler Außenputz

Eine Londoner Firma liefert einen Schutzbewurf für Beton-, Ziegel- und andere Flächen, der aus einem Acrylharz als Grundsubstanz und Zusätzen aus kalziniertem Flint und den verschiedensten Farbstoffen besteht. Der mit üblichen Mitteln aufzutragende Putz ist hoch hitze- und kältefest sowie dauerregenbeständig. Der Plastbestandteil als Bindemittel verhindert das Auftreten von Rissen, da jegliche Wärmeausdehnung im Material selbst absorbiert wird. Zur Verarbeitung wird ein Lösungsmittel zugesetzt, das zum Austrocknen nur eine Mindesttemperatur von 5 °C benötigt. Scharfe Klimaprüfungen ergaben hinsichtlich aller Eigenschaften beste Ergebnisse.
Quelle: Allg. Bauztg., Wien **20** (1965) 756, S. 7

Rosemarie Teschner

Standardisierung

Von der TGL 10 686 Bauphysikalische Schutzmaßnahmen; **Wärmeschutz** wurden Blatt 3 Wärmedämmvermögen, Blatt 4 Wärmebeharrungsvermögen, Blatt 5 Wasserdampfdiffusion und Blatt 6 Luftdurchlaßwiderstand in den Ausg. August 1965 ab 1. Januar 1966 verbindlich. Blatt 3 enthält Festlegungen zum Gebäudewinkel, Mindestdämmwert, zu Nachweisberechnungen, Temperaturkurven und Wärmebrücken. Blatt 4 enthält Mindestdämpfungswerte der Temperaturamplitudendämpfung und Festlegungen zu Nachweisberechnungen für einschichtige sowie mehrschichtige Bauteile. Auch die Blätter 5 und 6 enthalten Angaben zu Mindestforderungen und Nachweisberechnungen. In Blatt 5 wird außerdem der erforderliche Diffusionswiderstand geregelt. Der DDR-Standard hat internationalen Charakter und entstand unter Berücksichtigung eines Beschlusses der Ständigen Kommission Bauwesen im Rat für Gegenseitige Wirtschaftshilfe.

Um Erfahrungen zu sammeln, wurde die TGL 19 347 Ausg. Februar 1965 **Örtliche Stabilität ebener Flächentragwerke**, Berechnungsgrundlagen zur Anwendung empfohlen. Auf 51 Seiten enthält der Standard außer allgemeinen Festlegungen solche zur Stabilität isotroper Platten, dünnwandiger Profile und Faltwerke, anisotroper und versteifter Rechteckplatten sowie zur Traglast dünnwandiger Bauelemente. – Nachträglich anzuzeigen sind die Fachbereichstandards des Fachbereichs 21, Stahlbau, TGL 12 500 Leichtmetallbau; **Leichtmetalltragwerke**, Berechnung und bauliche Durchbildung, Vorläufige Richtlinie und TGL 12 501 Leichtmetallbau; Leichtmetalltragwerke, Stabilitätsfälle Vorschriften und Richtlinien, die in den Ausg. Oktober 1964 bereits ab 1. April 1965 verbindlich sind. Die TGL 12 500 ist mit 51 Seiten recht umfangreich. Sie enthält allgemeine und grundsätzliche Regeln sowie zusätzliche Regeln für genietete, geschraubte, geschweißte und gleitfeste verschraubte Bauteile. Ferner sind Regelungen über Nachweise und zulässige Spannungen aufgeführt. Beide Standards gelten nur in Verbindung mit denen für die Stahltragwerke.

Erwähnenswert sind auch vier Standards aus dem Fachbereich 34, Optik und Längenmeßgeräte. Die TGL 15 040 Ausg. März 1965 **Begriffe der Längenprüftechnik** ist ab 1. Januar 1966 verbindlich und enthält zahlreiche Begriffe für Tätigkeiten, für Prüfmittel von Längen, für die Anwendung von Meßmitteln, für die Fehler beim Messen und ein Stichwortverzeichnis mit 118 Nachweisen. Die TGL 6157 Ausg. Juli 1965 **Theodolite, Tachymeter**, Technische Lieferbedingungen und die TGL 9906 Ausg. Juli 1965 **Nivelliere**, Technische Lieferbedingungen sind ab 1. April 1966 verbindlich. Sie enthalten außer den technischen Forderungen Festlegungen zur Kennzeichnung, Prüfung und Verpackung. Beide Standards verweisen auf die TGL 20 264 Ausg. Juli 1965 **Geodätische Instrumente**; Arten, Bauteile, Begriffe, die auch seit dem 1. April 1966 verbindlich ist. Im Stichwortverzeichnis sind 58 Benennungen aufgeführt.

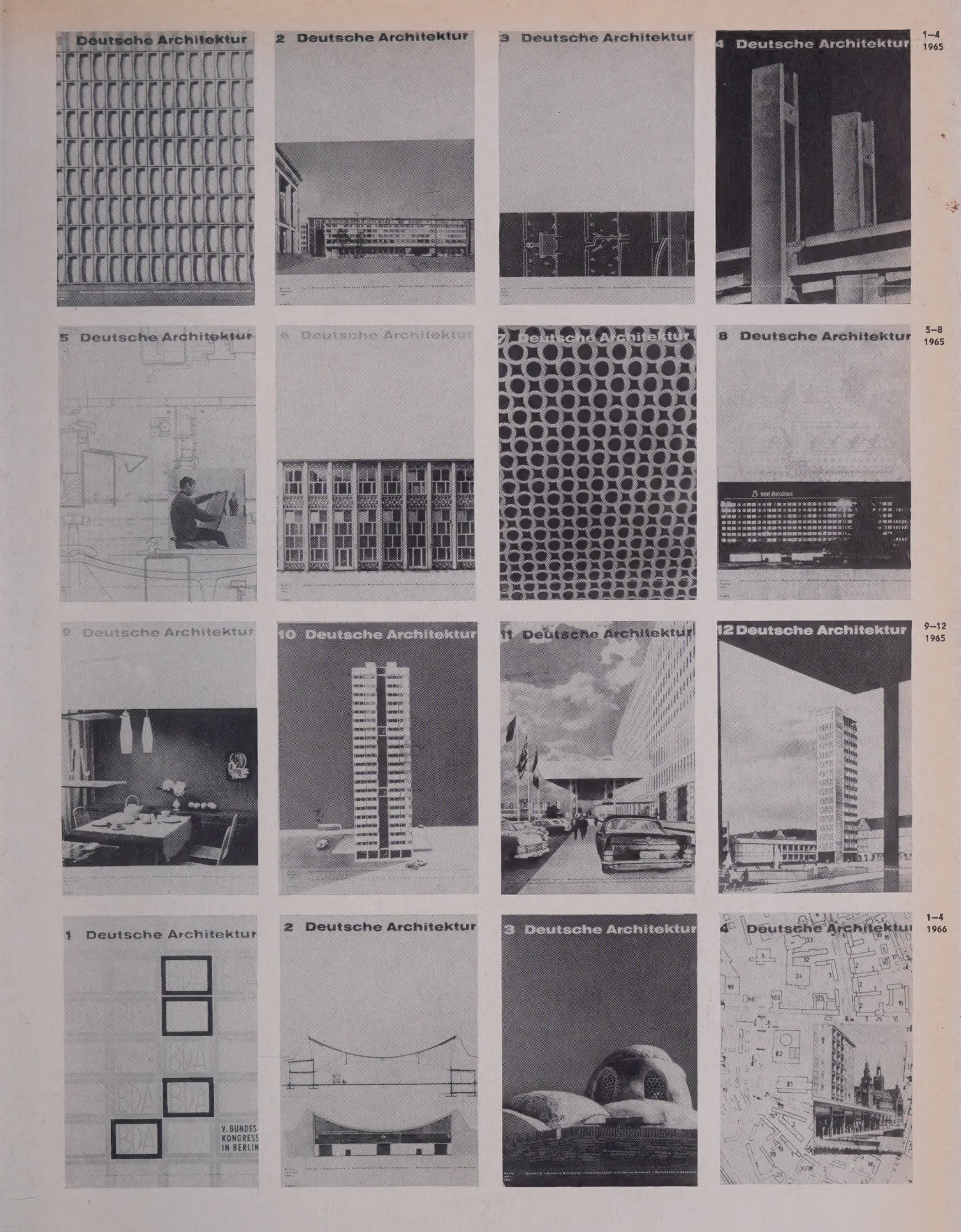
Ab 1. Januar 1966 wurde die TGL 6641 Ausg. April 1965 Sanitär-Keramik für Bauten; **Bidet** mit Unterdusche verbindlich, die die Ausg. Dezember 1959 ersetzt. –

Ab 1. Juli 1966 gilt die TGL 6636 Blatt 3 Sanitär-Keramik für Bauten; **Waschtisch**, Ablageplatten in der Ausg. August 1965.

Das Institut für Städtebau und Architektur legt den Fachbereichstandard-Entwurf TGL 113–0369 **Flächennutzung; Art und Inhalt der Karten** Ausg. März 1965 mit Blatt 2 Karte der Flächennutzung, Blatt 3 Karte der administrativen Gliederung, Blatt 4 Karte der physisch-geographischen Gegebenheiten, Blatt 5 Karte der Störfaktoren, Blatt 6 Karten der baulichen Substanz, Blatt 7 Karten des Verkehrs und Blatt 8 Karten der Technischen Versorgung vor. Blatt 1, das grundsätzliche Festlegungen zu Begriffen, zum Maßstab und System der Karten und Pläne enthalten wird, konnte in diesem Zusammenhang nicht veröffentlicht werden. – Von der Zentralstelle für Standardisierung, Projektierung, Städtebau und Architektur wurde der TGL-Entwurf 12 860 **Maßtoleranzen im Bauwesen**; Grundbestimmungen, Begriffe, Toleranzsystem, Anwendung, Prüfung in der Ausg. Juli 1965 vorgelegt. Der Entwurf entstand unter Berücksichtigung von Beschlüssen der Ständigen Kommission Bauwesen im Rat für Gegenseitige Wirtschaftshilfe und soll die TGL 7255 Blatt 1 Ausg. Oktober 1960 ersetzen. –er.

Rechtsnormen

Durch die Anordnung über die **Anwendung von Bauzeitnormen für landwirtschaftliche Bauten** vom 14. Februar 1966 (GBl. II Nr. 29 S. 159) treten ab 1. Juli 1966 für landwirtschaftliche Produktionsgebäude und bauliche Anlagen 86 neue Bauzeitnormen in Kraft, soweit der Baubeginn nach dem Inkrafttreten liegt. Außerdem sind sie die Grundlage der Planung und Baudurchführung bis 31. Dezember 1967. – Zur Vermeidung von Preiserhöhungen trat die Anweisung über die **Verrechnung von Projektierungsleistungen für Baumaßnahmen der Landwirtschaft** gemäß Preisanordnung Nr. 2036 vom 1. Februar 1965 – Bautechnische Projektierungsleistungen der volkseigenen Betriebe – vom 1. Februar 1966 (Verfügungen und Mitteilungen des Ministeriums für Bauwesen Nr. 3, S. 18) mit Wirkung vom 1. April 1965 in Kraft.
In dem Beschluß Nr. 83/66 der Stadtverordnetenversammlung von Groß-Berlin über den **Volkswirtschaftsplan 1966 der Hauptstadt der Deutschen Demokratischen Republik Berlin** vom 4. Februar 1966 (VOBl. I Nr. 10 S. 141) sind die Hauptkennziffern für die Bereiche des Magistrats enthalten. In der Bau- und Montageproduktion wird eine Steigerung auf 104,1 Prozent gegenüber 1965 angestrebt. 330 669 000 MDN sind für Investitionen einschließlich des komplexen Wohnungsbaues vorgesehen. 5638 Wohnungseinheiten einschließlich des Überhanges aus dem Vorjahr sind zu errichten. Für die Erhaltung, Modernisierung, den Um- und Ausbau der Wohnungssubstanz werden 187 200 000 MDN bereitgestellt. Zu den vorrangigen Aufgaben des Berliner Bauwesens gehören die Projektierung des 21-geschossigen Wohnhochhauses und die Anwendung fortschrittlicher Projektierungsmethoden wie Modell- und Fotoprojektierung. Die Projektierungskapazitäten sind auf Vorhaben zu konzentrieren, die in kurzer Zeit kapazitätswirksam werden. Das ökonomische Denken muß bei der Projektierung in der optimalen Senkung des Investitions- und des Bauaufwandes seinen Ausdruck finden. Die Verwendung von Typenprojekten ist zur Hauptform der Projektierung zu machen. Entsprechend der politisch-ökonomischen Zielstellung ist die Baukapazität im Teilkomplex Unter den Linden und am Marx-Engels-Platz konzentriert fortzusetzen, um die architektonische Gestaltung im wesentlichen abzuschließen. Die architektonische Neugestaltung des Alexanderplatzes ist der entscheidende Schwerpunkt beim Aufbau des Stadtzentrums in den nächsten Jahren. Um den Vorlauf planmäßig zu gewährleisten, sind die Projektierungskapazitäten auf die 1967 neu zu beginnenden Vorhaben am Alexanderplatz zu konzentrieren.
Die Projektierungsgruppen der Räte der Stadtbezirke sind vorrangig für die Vorbereitung der Werterhaltungsmaßnahmen des Wohnraumbestandes und der Erhaltungsmaßnahmen der örtlichen Bereiche einzusetzen. Durch die Projektierung sind kurzfristig der wissenschaftlich-technische Höchststand für Investitionsbauten und Besttechnologien einzuführen. – Die Arbeitsstelle für Bodendenkmalpflege beim Märkischen Museum wird mit der Durchführung aller Aufgaben in Berlin beauftragt, die sich aus der Bekanntmachung der Verordnung zum Schutze und zur **Erhaltung der ur- und frühgeschichtlichen Bodenaltertümer** sowie der Ersten Durchführungsbestimmung vom 5. Januar 1966 (VOBl. I Nr. 5 S. 85) ergeben. Bei der Einholung der Standortgenehmigung durch den Projektanten oder der Bauanzeige haben die Räte der Stadtbezirke das Märkische Museum schriftlich so rechtzeitig zu benachrichtigen, daß es bei Bauvorhaben, die mit größeren Erdarbeiten und umfangreichen Bodenbewegungen verbunden sind, in die Lage versetzt wird, wirksame Schutzmaßnahmen für die Bodenaltertümer zu ergreifen. Das können die Reste von Bauwerken aus ur- oder frühgeschichtlicher Zeit sein, die im Boden erhalten geblieben sind. – Die Richtlinie zur **Förderung des Baues von eingeschossigen Garagenanlagen** und die Grundsätze über den Garagenbau im Rahmen des NAW wurden mit Wirkung vom 21. Februar 1966 (VOBl. II Nr. 5 S. 21) in Berlin aufgehoben.
In Verwirklichung der Grundsätze der Investitionsverordnung wurde die Instruktion Nr. 28/1965 über die **Gestaltung der vertraglichen Beziehungen zwischen Hauptinvestitionsträgern und Investitionsträgern (Rechtsträgern)** vom 30. August 1965 (Verfügungen und Mitteilungen des Staatlichen Vertragsgerichts beim Ministerrat Nr. 5 S. 3) veröffentlicht. –er.



Welches Titelbild gefiel Ihnen am besten?

Die Redaktion „Deutsche Architektur" möchte die beste Titelgestaltung der letzten 16 Zeitschriften auswählen. Deshalb schreibt sie für ihre geschätzten Leser einen kleinen Wettbewerb aus. Zehn Preise sind zu gewinnen. 1.–3. Preis ein Jahresabonnement unserer Zeitschrift; 4.–10. Preis wertvolle Fachbuchprämien.

Letzter Einsendetermin 15. Oktober 1966, Datum des Poststempels. Postkarte genügt. Bitte wählen Sie den besten Titel aus! Die Preisträger werden von der Redaktion unter den Teilnehmern ausgelost, die für den meistgenannten Titel gestimmt haben. Wir freuen uns auf Ihre Teilnahme.

Ihre Redaktion

Index 31 409